

# COMMUNICATION METHOD, COMMUNICATION SYSTEM AND COMMUNICATION APPARATUS

**Publication number:** WO03032566 (A1)

**Publication date:** 2003-04-17

**Inventor(s):** FUKUI NORIYUKI [JP]; FUJIE RYOUICHI [JP]; KUSANO MASAOKI [JP]; SHIBUYA AKIHIRO [JP]

**Applicant(s):** MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]; FUKUI NORIYUKI [JP]; FUJIE RYOUICHI [JP]; KUSANO MASAOKI [JP]; SHIBUYA AKIHIRO [JP]

**Classification:**

- **international:** **H04L1/18; H04L1/16;** (IPC1-7): H04L1/18

- **European:** H04L1/00A9B; H04L1/18B; H04L1/18T7

**Application number:** WO2001JP08741 20011004

**Priority number(s):** WO2001JP08741 20011004

**Also published as:**

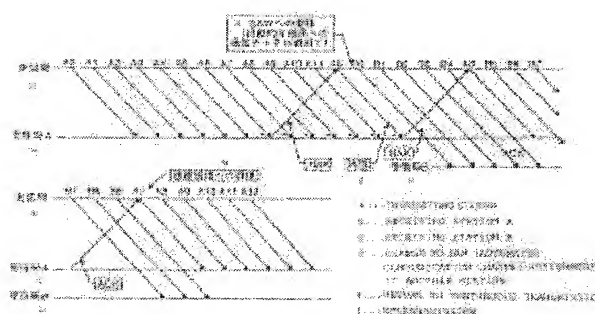
EP1434379 (A1)  
US2004248579 (A1)  
US2004248579 (A1)  
US7096027 (B2)  
US7096027 (B2)

**Cited documents:**

JP2001516177 (A)  
JP7123079 (A)  
JP10164031 (A)  
JP10135935 (A)  
JP8172425 (A)

**Abstract of WO 03032566 (A1)**

In a communication system capable of establishing a communication of one transmitting station to n receiving stations by use of an ARQ technique, if the transmitting station, while assigning a communication channel to at least one of the receiving stations and making a continuous transmission of frames data units, receives, from one of the receiving stations with which the transmitting station is making communication, a request for retransmission of a particular frame, it changes the communication with the receiving station requesting for the foregoing retransmission from the continuous transmission to SAW, which is one of ARQ techniques, and thereafter retransmits the particular frame by use of the SAW.; Meanwhile, the transmitting station assigns a communication channel to another receiving station, taking advantage of the reduction of the transmitted frames because of the SAW, and gives a higher priority to the communication with the other receiving station. When recognizing a response signal indicative of a normal reception of the retransmitted particular frame, the transmitting station returns the communication with the receiving station that requested for the foregoing retransmission to the continuous transmission, and gives a higher priority to the communication with this receiving station again.; In a communication system capable of establishing a communication of one (transmitting station) to n (receiving stations) by use of an ARQ technique, if the transmitting station, while assigning a communication channel to at least one of the receiving stations and making a continuous transmission of frames (data units), receives, from one of the receiving stations with which the transmitting station is making communication, a request for retransmission of a particular frame, it changes the communication with the receiving station requesting for the foregoing retransmission from the continuous transmission to SAW, which is one of ARQ techniques, and thereafter retransmits the particular frame by use of the SAW.; Meanwhile, the transmitting station assigns a communication channel to another receiving station, taking



advantage of the reduction of the transmitted frames because of the SAW, and gives a higher priority to the communication with the other receiving station. When recognizing a response signal indicative of a normal reception of the retransmitted particular frame, the transmitting station returns the communication with the receiving station that requested for the foregoing retransmission to the continuous transmission, and gives a higher priority to the communication with this receiving station again.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database — Worldwide





channel to another receiving station, taking advantage of the reduction of the transmitted frames because of the SAW, and gives a higher priority to the communication with the other receiving station. When recognizing a response signal indicative of a normal reception of the retransmitted particular frame, the transmitting station returns the communication with the receiving station that requested for the foregoing retransmission to the continuous transmission, and gives a higher priority to the communication with this receiving station again.

(57) 要約:

A R Q技術を採用した1（送信局）対n（受信局）の通信を確立可能な通信システムでは、前記送信局が、少なくともいずれか1つの受信局に対して通信チャネルを割り当て、フレーム（データ単位）の連続送信を行っている状態で、通信中の受信局の1つから特定フレームの再送要求を受信した場合、前記再送要求元の受信局との間で確立された通信を前記連続送信から前記A R Q技術の1つであるS A Wに切り替え、その後、当該S A Wにより前記特定フレームを再送する。一方で、前記送信局では、前記S A Wによって送信フレームが減少することを利用して他の受信局に対して通信チャネルを割り当て、当該他の受信局との通信を優先する。そして、再送後の特定フレームの正常受信を示す応答信号を確認できた時点で、再送要求元の受信局との通信を前記連続送信に戻し、再度、当該受信局との通信を優先する。

## 明 細 書

## 通信方法、通信システムおよび通信装置

## 5 技術分野

この発明は、ARQ (Automatic Repeat request) 技術を採用した通信方法、通信システムおよび通信装置に関するものであり、詳細には、1 (送信側) 対  $n$  (受信側) の通信において、最適なチャネル割当て (スケジューリング方式) を実現するための通信方法、通信システムおよび通信装置に関するものである。

10

## 背景技術

以下、従来の通信方法について説明する。第11図は、従来の通信方法を実現するための通信システムであり、101は基地局であり、102-1, 102-2, 102-3, ..., 102- $n$ は移動局である。たとえば、1台の基地局が  $n$  15 台の移動局とそれぞれ独立した無線通信を行う場合、通常、限られた  $m$  個の通信チャネルで  $n$  対の通信を成立させる必要があるため、基地局101には、スケジューラが必要となる。スケジューラとは、 $m$  個のチャネルに  $n$  対の通信を割り当てる機能 (スケジューリング) である。

第12図は、基地局101から各移動局にデータを送る場合のスケジューリング方式の一例を示す図である。具体的にいうと、第12図 (a) は、各移動局宛に均等にチャネルを割り当てる場合を示しており、第12図 (b) は、トラヒック量に応じてチャネルを割り当てる方式を示している。いずれも、基地局数  $n =$  20 6、チャネル数  $m = 3$  である。

第12図 (a) においては、時間  $t$  (1) のときに、移動局102-1, 102-2, 102-3にそれぞれチャネル (1), チャネル (2), チャネル (3) 25 を割り当て、つぎの時間  $t$  (2) のときに、移動局102-4, 102-5, 102-6にそれぞれチャネル (1), チャネル (2), チャネル (3) を割り

当てている。また、時間  $t(3)$ 、時間  $t(4)$  では、それぞれ時間  $t(1)$ 、 $t(2)$  のときと同様の割り当てを行っている。すなわち、第 12 図 (a) では、各移動局に対する送信要求データ量（トラヒック量）にかかわらず、各移動局に対して順番にチャンネルを割り当てていく。ただし、送信するデータがない移動局についてはチャンネルを割り当てない。

一方、第 12 図 (b) においては、時間  $t(1)$ 、時間  $t(2)$  のときに、トラヒック量の多い移動局 102-2、移動局 102-4 に対して優先的にチャンネルを割り当て、時間  $t(3)$ 、時間  $t(4)$  のときに、移動局 102-2、102-4 だけでなく、トラヒック量の少ないその他の移動局に対してもチャンネルを割り当てる。ただし、時間  $t(1) \sim t(4)$  までの間に、各移動局に対するトラヒック量が増加した場合には、その量に応じて再度スケジューリングを行う。

また、通信回線においては、雑音や他局通信の干渉などにより品質が劣化する場合があり、たとえば、誤り訂正技術を使用した場合であっても品質を改善できないことがある。このような場合には、ARQ 技術を使用し、誤り訂正によって回復できなかったデータ単位（以下、フレームと呼ぶ）をもう一度送りなおす「再送」という処理を行う。この ARQ には、SR (Selective Repeat)、GBN (Go Back N)、SAW (Stop and Wait) などがある。

ここで、上記各 ARQ 技術について説明する。第 13 図は、1 対 1 通信の SR-ARQ を説明するための図である。この方式では、伝送エラーが発生したフレームのみを再送する。フレーム“2”のエラーを検出した受信局では、フレーム“2”の再送要求を送信し、正しく受信できたフレーム“3”～“7”をバッファに保存する。そして、再送されたフレーム“2”を正しく受信できた段階で、順番通りに上位層に対して送信する。

また、受信局では、周期的に受信状態を報告する。ここでは、連続して正しく受信しているフレームの最新番号を報告する。なお、以降、この報告は「受信通知」と呼ぶこととし、第 13 図における点線矢印がそれを示す。1 回目の受信通知では、フレーム“2”の再送待ちであるためフレーム番号“1”を報告し、2

回目の受信通知では、再送されたフレーム“2”およびフレーム“3”～“7”を正しく受信し、さらに新規にフレーム“8”も正しく受信できているのでフレーム番号“8”を報告する。

第14図は、1対1通信のBGN-ARQを説明するための図である。この方式では、伝送エラーが発生したフレーム以降のすべてを再送する。受信局では、フレーム“2”の再送要求を送信後、再送されるフレーム“2”が正しく受信できるまで、すべての受信フレームを廃棄する。一方、送信局では、エラーが発生したフレーム“2”以降のすべてのフレームを再送する。また、受信局では、上記SR-ARQと同様に受信通知を行い、1回目の受信通知ではフレーム番号“1”を、2回目の受信通知ではフレーム番号“3”を、それぞれ報告する。

第15図は、1対1通信のSAW-ARQを説明するための図である。この方式では、1フレームずつ送信を実行し、そのフレームに対する受信の成功(ACK)または失敗(NAK)の通知を受け取ってから、つぎのフレームを送信する。なお、NAKは再送要求と同義である。

つぎに、第3世代移動体通信の標準化団体の一つである3GPP(3rd Generation Partnership Project)で規格化が進められている従来のスケジューラについて説明する。第16図は、第11図の基地局の構成を示す図であり、111-1, 111-2, ..., 111-nは送信制御部であり、112-1, 112-2, ..., 112-nは送信バッファであり、113はスケジューラである。

各送信制御部およびそれに対応する送信バッファは、通信を行う移動局(102-1～102-n)毎に独立して存在し、基地局101では、上位層から送られてくるデータを送信バッファに格納する。各送信制御部では、上位層からデータを受信した場合、または、移動局から再送要求あるいはNAKを受信した場合、スケジューラに対して送信要求と送信するデータ量とを通知する。スケジューラ113では、各送信制御部から通知された送信要求と送信するデータ量、および各通信の回線品質データに基づいて、品質の良い回線状態にある移動局に対して優先的にチャンネルを割り当てる。このとき、参照する回線品質データは、各移

動局による複数回にわたる測定結果の平均値とする。

また、各送信制御部では、移動局から受信通知またはACKの通知があると、それに記されたフレーム番号に相当するデータとそのフレーム番号以前のデータとを、今後再送する必要がないので送信バッファから消去する。

- 5      なお、従来の送信制御部は、ARQ技術として、一般的なSR, BGN, SAWを採用することとしてもよいし、または、3GPPのHSDPA (High Speed Data Packet Access) 技術のように、SAWをN個にわたって並列にならべたNch (N channel) - SAWを採用することとしてもよい。第17図は、N=3の場合のNch - SAWを示す図である。1chのSAWでは、第15図に示すように、回線を使用していない時間が生じて伝送効率が悪い
- 10      ため、Nch - SAWでは、同一通信をNチャンネルに分割し、それぞれ独立した伝送を行う。たとえば、図中1-0では第1チャンネルを用いてフレーム“0”を送信し、3-1では第3チャンネルを用いてフレーム“0”を送信する。

- しかしながら、前述した文献に記載された従来の通信方法においては、以下に
- 15      示すような問題があった。

第18図は、従来技術の問題点を説明するための図である。ここでは、GBN - ARQを採用した場合について説明する。なお、SR - ARQ, SAW - ARQ, またはNch - SAW - ARQについては、SR - ARQと同様であるため説明を省略する。

- 20      まず、送信局が受信局Aに対してデータを送信している場合を想定する。このとき、受信局Aでは、回線品質の測定を数回にわたって実行し、その平均化値を所定のタイミングで繰り返し通知する。第18図においては、一点鎖線の矢印が受信局Aからの回線品質を表す。ここでは、フレーム“A6”の受信から回線品質が劣化し、図中2回目の通知で「品質悪」の通知を行っている。

- 25      一方、送信局では、フレーム“A11”を送信後、フレーム“A6”に対するNAKを受信し、その後も受信局Aに対してチャンネルを割り当てた状態で、“A6”, “A7”, “A8”を受信局Aに対して再送する。そして、受信局Aから



「品質悪」の通知を受けた段階で、受信局Aに対するチャネルの割り当てを止め、受信局Bに対してチャネルを割り当て、その後、フレーム“B0”、“B1”を送信する。

このように、従来の通信方法においては、受信局Aが回線品質測定値の平均化結果を送信局に対して通知するため、送信局が当該平均化結果を受信するまでの間に時差が発生する。すなわち、受信局Aが測定を行った時間帯と、送信局が通知を受け取った時間帯と、の間に、回線品質に違いが生じるため、送信局では、回線品質が悪い時間帯にもかかわらず、受信局Aに対してチャネルの割り当てを継続してしまう、という問題があった。

10 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、回線品質通知の時差による無駄な通信チャネルの割り当てを削減し、回線品質の良好な受信局に対してチャネルを割り当てることによって、システム全体のスループットの向上を実現する通信方法、通信システム、および通信装置を提供することを目的としている。

#### 15 発明の開示

本発明にかかる通信方法にあつては、ARQ (Automatic Repeat request) 技術を採用した1 (送信局) 対n (受信局) の通信を行い、前記送信局が、少なくともいずれか1つの受信局に対して通信チャネルを割り当て、フレーム (データ単位) の連続送信を行っている状態で、通信中の受信局の1つから特定フレームの再送要求を受信した場合、前記再送要求元の受信局との間で確立された通信を前記連続送信から前記ARQ技術の1つであるSAW (Stop and Wait) に切り替える第1の切り替えステップと、前記SAWにより前記特定フレームを再送する再送ステップと、前記SAWによって送信フレームが減少することを利用して他の受信局に対して通信チャネルを割り当て、当該他の受信局との通信を優先するチャネル割当てステップと、再送後の特定フレームの正常受信を示す第1の応答信号を確認できた時点で、再送要求元の受信局との通信を前記連続送信に戻し、再度、当該受信局との通信を優先する第2の切り替えステップと、を含むこと

を特徴とする。

この発明によれば、送信局が、受信局から回線品質劣化による再送要求を受け取った場合に、動作モードをSAWモードに移行し、回線品質が劣化した1フレーム分を再送することとした。これにより、送信局では、受信局からの回線品質データをモニタすることなく、回線品質の良好な受信局に対して優先的にチャンネルを割り当てる。また、再送要求受信で直ちにその通信へのチャンネル割当てが停止されることとした。これにより、従来技術で発生していた「回線品質が悪いにもかかわらず無駄にチャンネルが割り当てられる状態」を回避する。

つぎの発明にかかる通信方法にあつては、前記再送要求元の受信局が、前記再送後の特定フレームを正常に受信できた場合に、「再送フレームの正常受信を示す情報」を付加した前記第1の応答信号を送信する第1の応答ステップと、前記再送後の特定フレームが再度受信エラーとなり、かつパケット合成後のフレームに誤りがなかった場合に、「再送フレームの受信エラーを示す情報」を付加した第2の応答信号を送信する第2の応答ステップと、を含み、前記第2の切り替えステップでは、前記第2の応答信号を受信した場合、前記SAWによる通信を継続することを特徴とする。

この発明によれば、再送フレームの受信に失敗し、かつパケット合成後のフレームに誤りがなかった場合、送信局では、受信成功を通知するためのACKを受信した場合であってもSAWモードを継続し、再送フレーム単体で受信に成功した場合、ACKを受信した段階でSAWモードから連続送信モードに移行することとした。これにより、真に回線状態が良好な通信に対して多くのチャンネルを割り当てる。

つぎの発明にかかる通信方法において、前記送信局が前記再送要求を受信し、かつ回線使用を要求する受信局が特定の基準値より少ない場合、前記第1の切り替えステップでは、前記再送要求元の受信局との間で確立された通信を前記ARQ技術の1つであるGBN (Go Back N) に切り替えることを特徴とする。

この発明によれば、回線使用を要求する受信局が基準値よりも少ない状況で、

再送要求を受信した場合、送信局が、フレームの連続送信を継続することとした。これにより、どの受信局もチャネルを使用していないという状況を回避し、チャネルを最大限に利用する。

- つぎの発明にかかる通信方法において、前記送信局が前記再送要求を受信し、
- 5   かつ上位層からサービス品質として伝送遅延の維持要求がある場合、前記第1の切り替えステップでは、前記再送要求元の受信局との間で確立された通信を前記ARQ技術の1つであるGBN (Go Back N) に切り替えることを特徴とする。

- この発明によれば、サービス品質において伝送遅延の維持を要求された通信については、再送要求を受信した場合であっても、送信局が、フレームの連続送信
- 10   を継続することとした。これにより、受信エラー中の通信回線が回復した場合に、直ちにフレームを連続送信して伝送遅延を維持する。

- つぎの発明にかかる通信方法にあつては、1 (送信局) 対n (受信局) の通信を行い、前記送信局が、少なくともいずれか1つの受信局に対して通信チャネルを割り当て、フレーム (データ単位) の連続送信を行っている状態で、通信中の
- 15   受信局の1つから再送要求を受信した場合、前記再送要求元の受信局との間で確立された通信を停止するステップと、他の受信局に対して通信チャネルを割り当て、当該他の受信局との通信を優先するチャネル割当てステップと、受信局から通知される「回線品質に関する情報」をチェックし、回線状況が回復した時点で、再送要求元の受信局との通信を再開し、再度、当該受信局との通信を優先する
- 20   再開ステップと、を含むことを特徴とする。

- この発明によれば、再送要求を受信した場合に、送信局が、受信エラーの発生した受信局への送信要求を完全に停止し、そのチャネルを他の受信局への送信に使用することとした。また、送信局にて、制御チャネルを使用して送信される回線品質の通知をチェックし、フレームの連続送信を再開するかどうかを判断する
- 25   こととした。これにより、パケット合成を使用しても受信エラーとなる位に回線品質が劣化した場合の、無駄なチャネル割当てを防止する。

つぎの発明にかかる通信システムにあつては、ARQ技術を採用した1 (送信

局) 対  $n$  (受信局) の通信を確立可能な構成とし、前記送信局が、少なくともいずれか1つの受信局に対して通信チャネルを割り当て、フレーム(データ単位)の連続送信を行っている状態で、通信中の受信局の1つから特定フレームの再送要求を受信した場合、前記再送要求元の受信局との間で確立された通信を前記連続送信から前記ARQ技術の1つであるSAWに切り替え、その後、当該SAWにより前記特定フレームを再送し、一方で、前記SAWによって送信フレームが減少することを利用して他の受信局に対して通信チャネルを割り当て、当該他の受信局との通信を優先し、再送後の特定フレームの正常受信を示す第1の応答信号を確認できた時点で、再送要求元の受信局との通信を前記連続送信に戻し、再度、当該受信局との通信を優先することを特徴とする。

この発明によれば、送信局が、受信局から回線品質劣化による再送要求を受け取った場合に、動作モードをSAWモードに移行し、回線品質が劣化した1フレーム分を再送する構成とした。これにより、送信局では、受信局からの回線品質データをモニタすることなく、回線品質の良好な受信局に対して優先的にチャネルを割り当てる。また、再送要求受信で直ちにその通信へのチャネル割当てが停止される構成とした。これにより、従来技術で発生していた「回線品質が悪いにもかかわらず無駄にチャネルが割り当てられる状態」を回避する。

つぎの発明にかかる通信システムにあっては、前記再送要求元の受信局が、前記再送後の特定フレームを正常に受信できた場合に、「再送フレームの正常受信を示す情報」を付加した前記第1の応答信号を送信し、前記再送後の特定フレームが再度受信エラーとなり、かつパケット合成後のフレームに誤りがなかった場合に、「再送フレームの受信エラーを示す情報」を付加した第2の応答信号を送信し、前記送信局では、再送に対する応答として前記第2の応答信号を受信した場合、前記SAWによる通信を継続することを特徴とする。

この発明によれば、再送フレームの受信に失敗し、かつパケット合成後のフレームに誤りがなかった場合、送信局では、受信成功を通知するためのACKを受信した場合であってもSAWモードを継続し、再送フレーム単体で受信に成功し

た場合、ACKを受信した段階でSAWモードから連続送信モードに移行する構成とした。これにより、真に回線状態が良好な通信に対して多くのチャンネルを割り当てる。

つぎの発明にかかる通信システムにおいて、前記送信局が前記再送要求を受信し、かつ回線使用を要求する受信局が特定の基準値より少ない場合、前記送信局では、前記再送要求元の受信局との間で確立された通信を前記ARQ技術の1つであるGBN (Go Back N) に切り替えることを特徴とする。

この発明によれば、回線使用を要求する受信局が基準値よりも少ない状況で、再送要求を受信した場合、送信局が、フレームの連続送信を継続する構成とした。これにより、どの受信局もチャンネルを使用していないという状況を回避し、チャンネルを最大限に利用する。

つぎの発明にかかる通信システムにおいて、前記送信局が前記再送要求を受信し、かつ上位層からサービス品質として伝送遅延の維持要求がある場合、前記送信局では、前記再送要求元の受信局との間で確立された通信を前記ARQ技術の1つであるGBN (Go Back N) に切り替えることを特徴とする。

この発明によれば、サービス品質において伝送遅延の維持を要求された通信については、再送要求を受信した場合であっても、送信局が、フレームの連続送信を継続する構成とした。これにより、受信エラー中の通信回線が回復した場合に、直ちにフレームを連続送信して伝送遅延を維持する。

つぎの発明にかかる通信システムにあつては、1 (送信局) 対n (受信局) の通信を確立可能な構成とし、前記送信局が、少なくともいずれか1つの受信局に対して通信チャンネルを割り当て、フレーム (データ単位) の連続送信を行っている状態で、通信中の受信局の1つから再送要求を受信した場合、前記再送要求元の受信局との間で確立された通信を停止し、一方で、他の受信局に対して通信チャンネルを割り当て、当該他の受信局との通信を優先し、受信局から通知される「回線品質に関する情報」をチェックし、回線状況が回復した時点で、再送要求元の受信局との通信を再開し、再度、当該受信局との通信を優先することを特徴と

する。

この発明によれば、再送要求を受信した場合に、送信局が、受信エラーの発生した受信局への送信要求を完全に停止し、そのチャネルを他の受信局への送信に使用する構成とした。また、送信局にて、制御チャネルを使用して送信される回線品質の通知をチェックし、フレームの連続送信を再開するかどうかを判断する構成とした。これにより、パケット合成を使用しても受信エラーとなる位に回線品質が劣化した場合の、無駄なチャネル割当てを防止する。

つぎの発明にかかる送信側の通信装置にあつては、複数の受信側通信装置と A R Q 技術を採用した通信を確立可能とし、少なくともいずれか 1 つの受信側通信装置に対して通信チャネルを割り当て、フレーム（データ単位）の連続送信を行っている状態で、通信中の受信側通信装置の 1 つから特定フレームの再送要求を受信した場合、前記再送要求元の受信側通信装置との間で確立された通信を前記連続送信から前記 A R Q 技術の 1 つである S A W に切り替え、その後、当該 S A W により前記特定フレームを再送し、一方で、前記 S A W によって送信フレームが減少することを利用して他の受信側通信装置に対して通信チャネルを割り当て、当該他の受信側通信装置との通信を優先し、再送後の特定フレームの正常受信を示す第 1 の応答信号を確認できた時点で、再送要求元の受信側通信装置との通信を前記連続送信に戻し、再度、当該受信側通信装置との通信を優先することを特徴とする。

この発明によれば、受信局から回線品質劣化による再送要求を受け取った場合に、動作モードを S A W モードに移行し、回線品質が劣化した 1 フレーム分を再送する構成とした。これにより、受信局からの回線品質データをモニタすることなく、回線品質の良好な受信局に対して優先的にチャネルを割り当てる。また、再送要求受信で直ちにその通信へのチャネル割当てを停止する構成とした。これにより、従来技術で発生していた「回線品質が悪いにもかかわらず無駄にチャネルが割り当てられる状態」を回避する。

つぎの発明にかかる送信側の通信装置にあつては、再送に対する応答として、

「再送フレームの正常受信を示す情報」を付加した前記第1の応答信号を受信した場合に、再送要求元の受信側通信装置との通信を前記連続送信に戻し、再送に対する応答として、「再送フレームの受信エラーを示す情報」を付加した第2の応答信号を受信した場合に、前記SAWによる通信を継続することを特徴とする

5。

この発明によれば、再送フレームの受信に失敗し、かつパケット合成後のフレームに誤りがなかった場合、受信成功を通知するためのACKを受信した場合であってもSAWモードを継続し、再送フレーム単体で受信に成功した場合、ACKを受信した段階でSAWモードから連続送信モードに移行する構成とした。これにより、真に回線状態が良好な通信に対して多くのチャンネルを割り当てる。

10

つぎの発明にかかる送信側の通信装置にあつては、前記再送要求を受信し、かつ回線使用を要求する受信側通信装置が特定の基準値より少ない場合、前記再送要求元の受信側通信装置との間で確立された通信を前記ARQ技術の1つであるGBN (Go Back N) に切り替えることを特徴とする。

15 この発明によれば、回線使用を要求する受信局が基準値よりも少ない状況で、再送要求を受信した場合、フレームの連続送信を継続する構成とした。これにより、どの受信局もチャンネルを使用していないという状況を回避し、チャンネルを最大限に利用する。

つぎの発明にかかる送信側の通信装置にあつては、前記再送要求を受信し、かつ上位層からサービス品質として伝送遅延の維持要求がある場合、前記再送要求元の受信側通信装置との間で確立された通信を前記ARQ技術の1つであるGBN (Go Back N) に切り替えることを特徴とする。

20

この発明によれば、サービス品質において伝送遅延の維持を要求された通信については、再送要求を受信した場合であっても、フレームの連続送信を継続する構成とした。これにより、受信エラー中の通信回線が回復した場合に、直ちにフレームを連続送信して伝送遅延を維持する。

25

つぎの発明にかかる送信側の通信装置にあつては、複数の受信側通信装置とA

RQ技術を採用した通信を確立可能とし、少なくともいずれか1つの受信側通信装置に対して通信チャネルを割り当て、フレーム（データ単位）の連続送信を行っている状態で、通信中の受信側通信装置の1つから再送要求を受信した場合、前記再送要求元の受信側通信装置との間で確立した通信を停止し、一方で、他の

5 受信側通信装置に対して通信チャネルを割り当て、当該他の受信側通信装置との通信を優先し、受信側通信装置から通知される「回線品質に関する情報」をチェックし、回線状況が回復した時点で、再送要求元の受信側通信装置との通信を再開し、再度、当該受信側通信装置との通信を優先することを特徴とする。

この発明によれば、再送要求を受信した場合に、受信エラーの発生した受信局

10 への送信要求を完全に停止し、そのチャネルを他の受信局への送信に使用する構成とした。また、制御チャネルを使用して送信される回線品質の通知をチェックし、フレームの連続送信を再開するかどうかを判断する構成とした。これにより、パケット合成を使用しても受信エラーとなる位に回線品質が劣化した場合の、無駄なチャネル割当てを防止する。

15 つぎの発明にかかる受信側の通信装置にあつては、送信側通信装置とARQ技術を採用した通信を行うこととし、送信側通信装置から送られてくる再送フレームを正常に受信できた場合に、「再送フレームの正常受信を示す情報」を付加した前記第1の応答信号を送信し、前記再送フレームが再度受信エラーとなり、かつパケット合成後のフレームに誤りがなかった場合に、「再送フレームの受信エ

20 ラーを示す情報」を付加した第2の応答信号を送信することを特徴とする。

この発明によれば、送信局が、受信成功を通知するためのACKに基づいて、SAWモードを継続するか、SAWモードから連続送信モードに移行するか、を判断することとした。

## 25 図面の簡単な説明

第1図は、本発明にかかる通信装置（送信局）の実施の形態1の構成を示す図であり、第2図は、実施の形態1の通信方法を示す図であり、第3図は、本発明



にかかる通信装置（送信局）の実施の形態２の構成を示す図であり、第４図は、  
本発明にかかる通信装置（受信局）の実施の形態２の構成を示す図であり、第５  
図は、実施の形態２の通信方法を示す図であり、第６図は、本発明にかかる通信  
装置（送信局）の実施の形態３の構成を示す図であり、第７図は、実施の形態３  
の通信方法を示す図であり、第８図は、本発明にかかる通信装置（送信局）の実  
5 施の形態４の構成を示す図であり、第９図は、本発明にかかる通信装置（送信局  
）の実施の形態５の構成を示す図であり、第１０図は、実施の形態５の通信方法  
を示す図であり、第１１図は、従来の通信方法を実現するための通信システムで  
あり、第１２図は、基地局から各移動局にデータを送る場合のスケジューリング  
10 方式の一例を示す図であり、第１３図は、１対１通信のＳＲ－ＡＲＱを説明する  
ための図であり、第１４図は、１対１通信のＢＧＮ－ＡＲＱを説明するための図  
であり、第１５図は、１対１通信のＳＡＷ－ＡＲＱを説明するための図であり、  
第１６図は、第１１図の基地局の構成を示す図であり、第１７図は、 $N=3$ の場  
合の $Nch-SAW$ を示す図であり、第１８図は、従来技術の問題点を説明する  
15 ための図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説術するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

実施の形態１では、送信側の通信装置が、通常、連続送信モードで動作し、再  
20 送要求または $NAK$ を受信した段階で動作モードを $SAW$ モードに移行し、受信  
通知または $ACK$ によって再送フレーム受信の通知を受信した段階で、再び連続  
送信モードに移行する。

ここで、実施の形態１の動作について説明する。第１図は、本発明にかかる通  
信装置の実施の形態１の構成を示す図である。第１図において、 $1-1$ ,  $1-2$   
25 ,  $\dots$ ,  $1-n$ は送信制御部であり、 $2-1$ ,  $2-2$ ,  $\dots$ ,  $2-n$ は送信バッファ  
であり、 $3-1$ ,  $3-2$ ,  $\dots$ ,  $3-n$ は各送信制御部内に備えられたモード切替  
部であり、４はスケジューラである。ここでは、第１６図の構成にモード切替機

能を追加し、さらに、スケジューラ 4 が受信局側からの回線品質を必要としない構成とした。なお、実施の形態 1 では、先に説明した第 11 図のように、1 台の基地局が  $n$  台の移動局とそれぞれ独立した無線通信を行い、限られた  $m$  個の通信チャンネルで  $n$  対の通信を成立させる。

- 5     各送信制御部およびそれに対応する送信バッファは、通信を行う移動局（102-1～102-n）毎に独立して存在し、基地局 101 では、上位層から送られてくるデータを送信バッファに格納する。各送信制御部では、上位層からデータを受信した場合、または、移動局から再送要求あるいは NAK を受信した場合、スケジューラ 4 に対して送信要求を通知する。スケジューラ 4 では、各送信制御部から通知された送信要求に基づいて、移動局に対してチャンネルを割り当てる。
- 10    また、各送信制御部では、移動局から受信通知または ACK の通知があると、それに記されたフレーム番号に相当するデータとそのフレーム番号以前のデータとを、送信バッファから消去する。

- また、各モード切替部では、移動局から再送要求または NAK を受信した場合
- 15    に、動作モードを連続送信モード（通常時の動作モード）から SAW モードに移行する。また、SAW モードで動作中に受信通知または ACK を受信した場合には、動作モードを連続送信モードに移行する。すなわち、回線品質劣化により移動局側で受信エラーが発生し、再送要求が送信局で認識された場合、再送要求を受信した送信制御部では、動作モードを SAW モードに移行し、スケジューラ 4
- 20    に対して再送フレームに対応する送信要求のみを送信することとした。

第 2 図は、実施の形態 1 の通信方法を示す図である。なお、以降の説明では、説明の便宜上、基地局を送信局とし、移動局を受信局とする。

- 送信局では、先に説明した第 18 図と同様に、受信局 A（移動局 102-1～102-n のいずれか 1 つ）にチャンネルの割り当てを行い、連続送信モードにて
- 25    フレームを送信する。そして、フレーム“A6”の受信エラーが発生した場合、受信局 A では、フレーム“A6”の再送要求（NAK 送信）を行う。

フレーム“A6”の再送要求を受信した送信局では、フレーム“A6”の再送

を行うとともに、受信局Aとの間で確立した通信の動作モードをSAWモードに切り替える。これにより、再送要求を受信した送信制御部（送信制御部1-1〜1-nのいずれか1つ）からスケジューラ4に対する送信要求は減少することとなる。スケジューラ4では、受信局Aに対する送信要求が減ることを利用して、

5 受信局Bに対してチャンネルを割り当て、その後、受信局Bとの間の通信を優先させる。図中では、送信局がフレーム“A6”の再送を行った後、受信局Bに対してフレーム“B0”，“B1”，…，“B4”を送信する。そして、再びフレーム“A6”のNAKを受信した段階で、フレーム“A6”を再送し、その後、受信局Bに対するフレーム“B5”，“B6”…を送信する。

10 また、送信局では、フレーム“A6”に対応するACKを受信した段階で、ACKを受信した送信制御部が、動作モードを連続送信モードに切り替え、スケジューラ4に対して連続送信の送信要求を送信する。このとき、スケジューラ4では、受信局Aへの連続送信要求を受信し、再度、受信局Aとの通信にチャンネルを割り当てる。

15 なお、第2図では、連続送信モードとSAWモードの切り替えをわかりやすくするために、初期状態で受信局Aへの連続送信を優先させているが、これに限らず、たとえば、受信局Bとの間で確立された通信が受信局Aと同様に連続送信モードで行われる場合には、スケジューラ4が、受信局Aと受信局Bに対して均等にチャンネルを割り当てる。

20 このように、本実施の形態においては、各送信制御部が、受信局から回線品質劣化による再送要求またはNAKを受け取った場合に、動作モードをSAWモードに移行し、回線品質が劣化した1フレーム分の再送をスケジューラに対して要求する構成とした。これにより、スケジューラでは、受信局からの回線品質データをモニタすることなく、回線品質の良好な受信局に対して優先的に多くのチャ

25 ネルを割り当てることができる。

また、本実施の形態においては、再送要求またはNAK受信で直ちにその通信へのチャンネル割当てが停止される構成とした。これにより、従来技術で発生して

いた「回線品質が悪いにもかかわらず無駄にチャネルが割り当てられる状態」を回避することができる。また、上記状態の回避によって、チャネルを効率良く使用できるようになるため、システム全体のスループットを向上させることもできる。

- 5 つぎに、実施の形態2の特徴について説明する。従来技術にて説明したHSDPAでは、受信局でパケット合成を行う。パケット合成処理では、1回目の受信で失敗したフレームデータと再送で失敗したフレームデータとを合成する技術で、合成後に誤り訂正と誤り検出を行い、誤りがなければそのフレームデータを正しく受信できたデータとし、送信局に対してACKを送信する。一方、実施の形態2では、再送フレーム単体では正しく受信できず、パケット合成によって誤りのないフレームデータが合成できた場合には、ACKに「単体受信失敗」の情報を付加して送信する。また、再送フレーム単体で正しく受信できた場合には、ACKに「単体受信成功」の情報を付加する。そして、送信局では、ACKを受信した場合に、付加された情報を確認し、「単体受信失敗」の場合、SAWモードを継続し、「単体受信成功」の場合、連続送信モードに戻る。
- 10
- 15

第3図は、本発明にかかる通信装置（送信局）の実施の形態2の構成を示す図である。第3図において、1a-1, 1a-2, ..., 1a-nは送信制御部であり、3a-1, 3a-2, ..., 3a-nは各送信制御部内に備えられたモード切替部である。なお、前述の実施の形態1と同様の構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。以降では、実施の形態1と異なる動作についてののみ説明する。

20

また、第4図は、本発明にかかる通信装置（受信局）の実施の形態2の構成を示す図である。第4図において、11は受信部であり、12は誤り訂正部であり、13は誤り検出部であり、14は受信バッファであり、15はパケット合成部であり、16はNAK/ACK種別判断部であり、17は送信部である。

25

上記本実施の形態の受信局では、受信部11が、送信局からの信号を復調し、誤り訂正部12が、復調後のデータに対して誤り訂正を行う。その後、誤り検出

部 1 3 では、誤りの有無を判定し、新規フレームにて誤りがある場合に、受信バッファ 1 4 にそのデータを格納する。一方、再送フレームに誤りがある場合には、その再送フレームデータと受信バッファ 1 4 に格納しているフレームデータとをパケット合成部 1 5 にて合成する。合成したフレームデータは、再び誤り訂正  
5 処理および誤り検出処理が施される。誤り検出結果を受け取った NAK/ACK 種別判断部 1 6 では、新規フレームに誤りがあった場合に NAK を、合成フレームデータに誤りがなかった場合に ACK と「単体受信失敗」とを、再送フレーム単体に誤りがなかった場合に ACK と「単体受信成功」とを、それぞれ送信する。送信部 1 7 では、NAK/ACK 種別判断部 1 6 から受け取った情報を所定の  
10 変調方式で変調後、送信する。

第 5 図は、実施の形態 2 の通信方法を示す図である。ここでは、前述の実施の形態 1 と異なる動作についてのみ説明する。まず、受信局 A では、実施の形態 1 と同様に、フレーム “A 2” の受信エラーに対応して NAK を送信する。そして、NAK を受け取った送信局でも、実施の形態 1 と同様に、フレーム “A 2” の  
15 再送を行うとともに、動作モードを SAW モードに移行する。

そして、再送フレーム “A 2” が単体で再度受信エラーとなり、パケット合成後のフレームに誤りがなかった場合、受信局 A では、ACK に「単体受信失敗」を付加して送信する。

「単体受信失敗」を受け取った送信局では、この ACK にしたがって SAW モードを継続し、次フレームであるフレーム “A 3” を送信する。そして、受信局 A では、たとえば、フレーム “A 3” が単体受信に成功した場合、ACK に「単体受信成功」を付加して送信する。  
20

「単体受信成功」を受け取った基地局では、この ACK にしたがって動作モードを連続送信モードに切り替え、その後、連続送信でフレーム “A 4” , “A 5” , “A 6” …を送信する。  
25

このように、本実施の形態においては、再送フレームの受信に失敗し、かつパケット合成後のフレームに誤りがなかった場合、送信局では、受信成功を通知す

るためのACKを受信した場合であってもSAWモードを継続し、再送フレーム単体で受信に成功した場合、ACKを受信した段階でSAWモードから連続送信モードに移行する構成とした。これにより、真に回線状態が良好な通信に対してのみ、多くのチャネルを割り当てることができる。

- 5 つぎに、実施の形態3の特徴について説明する。第6図は、本発明にかかる通信装置（送信局）の実施の形態3の構成を示す図である。ここでは、チャネル使用を要求する受信局数が少ない場合に対応している。第6図において、1b-1, 1b-2, ..., 1b-nは送信制御部であり、3b-1, 3b-2, ..., 3b-nは各送信制御部内に備えられたモード切替部であり、4bはスケジューラである。なお、前述の実施の形態1と同様の構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。以降では、実施の形態1と異なる動作についてのみ説明する。

- 上記スケジューラ4bでは、各モード切替部に対して線使用状況を通知する。各モード切替部では、この回線使用状況を参照し、受信局から再送要求またはNAKを受信した場合であっても、その他に回線を使用している受信局が所定の基準値よりも少ない場合には、SAWモードに移行せずにGBNモードで再送および連続送信の要求を継続する。

- 第7図は、実施の形態3の通信方法を示す図である。まず、受信局Aでは、フレーム“A6”の受信エラーが発生した場合、NAKを送信する。フレーム“A6”に対応したNAKを受信した送信局では、上記回線使用状況を参照して、SAWモードに移行して再送するか、またはGBNモードに移行して再送するか、を判断する。ここでは、説明の便宜上、他に回線を使用する受信局がない場合を示す。この場合、モード切替部では、GBNモードに移行して、連続送信の要求を継続する。

- 25 このように、本実施の形態においては、回線使用を要求する受信局が基準値よりも少ない状況で、再送要求またはNAKを受信した場合、送信局におけるモード切替部が、フレームの連続送信を継続する構成とした。これにより、どの受信

局もチャネルを使用していない状況を避けることができるため、チャネルを最大限に利用することができる。

つぎに、実施の形態4の特徴について説明する。第8図は、本発明にかかる通信装置（送信局）の実施の形態4の構成を示す図である。ここでは、サービス品質において「伝送遅延の維持を要求する通信」を含む場合に対応している。第8図において、1c-1, 1c-2, ..., 1c-nは送信制御部であり、3c-1, 3c-2, ..., 3c-nは各送信制御部内に備えられたモード切替部である。なお、前述の実施の形態1と同様の構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。以降では、実施の形態1と異なる動作についてのみ説明する。

10 上記各送信制御部には、上位層から所要サービス品質に関する情報が通知される。各モード切替部では、この所要サービス品質情報を参照して、受信局から再送要求またはNACを受信した場合であっても、この通信が伝送遅延の維持を要求する場合には、SAWモードに移行せずにGBNモードで再送および連続送信を継続する。なお、通信方法の手順については前述の第7図と同様である。

15 このように、本実施の形態においては、サービス品質において伝送遅延の維持を要求された通信については、再送要求またはNAKを受信した場合であっても、モード切替部が、フレームの連続送信を継続する構成とした。これにより、受信エラー中の通信回線が回復した場合に、直ちに、フレームを正しく受信できるため、伝送遅延を維持することができる。

20 つぎに、実施の形態5の特徴について説明する。先に説明した実施の形態1～4では、送信局がNAKを受信した場合であっても、低伝送速度でフレームの送信を継続していた。これにより、通信品質が劣化した場合であってもわずかの通信回線を提供されるため、常に通信品質の回復状況をチェックし、回復したときにいち早く対応することができた。特に、実施の形態2のようにパケット合成を  
25 採用する場合は、低伝送速度ながらも通信を継続できるため、最低限のサービスを提供することができた。これに対し、実施の形態5では、通信品質が劣化した場合、その通信に対応した送信制御部にて送信要求を行わず、すなわち、対象と

なる受信局に対して通信回線を与えず、受信局から制御チャネルを用いて通信品質が回復した旨を通知された段階で、再び送信制御部が連続送信の要求を行う。

第9図は、本発明にかかる通信装置（送信局）の実施の形態5の構成を示す図である。第9図において、1d-1, 1d-2, ..., 1d-nは送信制御部であり、3d-1, 3d-2, ..., 3d-nは各送信制御部内に備えられたモード切替部である。なお、前述の実施の形態1と同様の構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。以降では、実施の形態1と異なる動作についてのみ説明する。

上記各再送制御部では、再送要求またはNAKを受けると、対応する送信制御部が、送信要求を停止し、受信局から受け取る回線品質情報に基づいて回復状況をチェックする。そして、回線品質が回復したと判断した場合、対応する送信制御部では、再送すべきデータを先頭として、スケジューラ4に対して送信要求を行う。

第10図は、実施の形態5の通信方法を示す図である。まず、送信局では、受信局Aとの通信にチャネルを割り当て、フレームを連続送信モードにて送信する。たとえば、受信局Aにおいてフレーム“A6”の受信エラーが発生した場合、受信局Aでは、フレーム“A6”の再送要求（NAK）を行う。フレーム“A6”のNAKを受け取った送信局では、受信局Aへの送信を完全に停止し、たとえば、受信局Bに対してチャネルを割り当て、フレームの連続送信を行う。

このとき、送信局では、受信局Aに対してフレームの送信を行わずに、受信局Aから制御チャネルを用いて通知される「回線品質に関する情報」をチェックする。たとえば、回線品質の悪い状態が続いている場合には、送信停止を継続し、回線品質が良好な状態に回復した場合には、直ちに受信局Aへのフレームの連続送信を再開する。なお、受信局では、送信局が定期的に送信し、かつそのエリア内に存在するすべての受信局が受信可能な、チャネル上の信号の通信品質を測定する。

このように、本実施の形態においては、NAKを受信した場合に、送信制御部



- が受信エラーの発生した受信局への送信要求を完全に停止し、そのチャネルを他の受信局への送信に使用する構成とした。また、送信制御部にて、受信エラーが発生した受信局が制御チャネルを使用して送信する回線品質の通知をチェックすることによって、連続送信の要求を再開するかどうかを判断する構成とした。これにより、パケット合成を使用しても受信エラーとなる位に回線品質が劣化した場合の、無駄なチャネル割当てを防止できる。

#### 産業上の利用可能性

- 以上のように、本発明にかかる通信方法にあつては、ARQ (Automatic Repeat request) 技術を採用した通信システムに有用であり、特に、雑音や他局通信の干渉などにより品質が劣化する可能性がある環境で通信を行う通信システムに適している。

## 請 求 の 範 囲

1. A R Q (Automatic Repeat request) 技術を採用した 1 (送信局) 対 n (受信局) の通信で、送信局が受信局に対して最適なチャネル割当てを行うための通信方法において、

前記送信局が、少なくともいずれか 1 つの受信局に対して通信チャネルを割り当て、フレーム (データ単位) の連続送信を行っている状態で、通信中の受信局の 1 つから特定フレームの再送要求を受信した場合、

前記再送要求元の受信局との間で確立された通信を前記連続送信から前記 A R Q 技術の 1 つである S A W (Stop and Wait) に切り替える第 1 の切り替えステップと、

前記 S A W により前記特定フレームを再送する再送ステップと、

前記 S A W によって送信フレームが減少することを利用して他の受信局に対して通信チャネルを割り当て、当該他の受信局との通信を優先するチャネル割当てステップと、

再送後の特定フレームの正常受信を示す第 1 の応答信号を確認できた時点で、再送要求元の受信局との通信を前記連続送信に戻し、再度、当該受信局との通信を優先する第 2 の切り替えステップと、

を含むことを特徴とする通信方法。

20

2. 前記再送要求元の受信局が、

前記再送後の特定フレームを正常に受信できた場合に、「再送フレームの正常受信を示す情報」を付加した前記第 1 の応答信号を送信する第 1 の応答ステップと、

前記再送後の特定フレームが再度受信エラーとなり、かつパケット合成後のフレームに誤りがなかった場合に、「再送フレームの受信エラーを示す情報」を付加した第 2 の応答信号を送信する第 2 の応答ステップと、

を含み、

前記第2の切り替えステップでは、前記第2の応答信号を受信した場合、前記S A Wによる通信を継続することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の通信方法。

5

3. 前記送信局が前記再送要求を受信し、かつ回線使用を要求する受信局が特定の基準値より少ない場合、

前記第1の切り替えステップでは、前記再送要求元の受信局との間で確立された通信を前記A R Q技術の1つであるG B N (Go Back N) に切り替えることを  
10 特徴とする請求の範囲第1項に記載の通信方法。

4. 前記送信局が前記再送要求を受信し、かつ上位層からサービス品質として伝送遅延の維持要求がある場合、

前記第1の切り替えステップでは、前記再送要求元の受信局との間で確立された通信を前記A R Q技術の1つであるG B N (Go Back N) に切り替えることを  
15 特徴とする請求の範囲第1項に記載の通信方法。

5. 1 (送信局) 対 n (受信局) の通信で、送信局が受信局に対して最適なチャネル割当てを行うための通信方法において、

20 前記送信局が、少なくともいずれか1つの受信局に対して通信チャネルを割り当て、フレーム (データ単位) の連続送信を行っている状態で、通信中の受信局の1つから再送要求を受信した場合、

前記再送要求元の受信局との間で確立された通信を停止するステップと、

他の受信局に対して通信チャネルを割り当て、当該他の受信局との通信を優先  
25 するチャネル割当てステップと、

受信局から通知される「回線品質に関する情報」をチェックし、回線状況が回復した時点で、再送要求元の受信局との通信を再開し、再度、当該受信局との通

信を優先する再開ステップと、  
を含むことを特徴とする通信方法。

6. ARQ技術を採用した1（送信局）対n（受信局）の通信を確立可能な通信  
5 システムにおいて、

前記送信局が、少なくともいずれか1つの受信局に対して通信チャネルを割り  
当て、フレーム（データ単位）の連続送信を行っている状態で、通信中の受信局  
の1つから特定フレームの再送要求を受信した場合、

前記再送要求元の受信局との間で確立された通信を前記連続送信から前記AR  
10 Q技術の1つであるSAWに切り替え、その後、当該SAWにより前記特定フレ  
ームを再送し、

一方で、前記SAWによって送信フレームが減少することを利用して他の受信  
局に対して通信チャネルを割り当て、当該他の受信局との通信を優先し、

再送後の特定フレームの正常受信を示す第1の応答信号を確認できた時点で、  
15 再送要求元の受信局との通信を前記連続送信に戻し、再度、当該受信局との通信  
を優先することを特徴とする通信システム。

7. 前記再送要求元の受信局が、

前記再送後の特定フレームを正常に受信できた場合に、「再送フレームの正常  
20 受信を示す情報」を付加した前記第1の応答信号を送信し、

前記再送後の特定フレームが再度受信エラーとなり、かつパケット合成後のフ  
レームに誤りがなかった場合に、「再送フレームの受信エラーを示す情報」を付  
加した第2の応答信号を送信し、

前記送信局では、再送に対する応答として前記第2の応答信号を受信した場合  
25 、前記SAWによる通信を継続することを特徴とする請求範囲第6項に記載の通  
信システム。

8. 前記送信局が前記再送要求を受信し、かつ回線使用を要求する受信局が特定の基準値より少ない場合、

前記送信局では、前記再送要求元の受信局との間で確立された通信を前記ARQ技術の1つであるGBN (Go Back N) に切り替えることを特徴とする請求の  
5 範囲第6項に記載の通信システム。

9. 前記送信局が前記再送要求を受信し、かつ上位層からサービス品質として伝送遅延の維持要求がある場合、

前記送信局では、前記再送要求元の受信局との間で確立された通信を前記ARQ技術の1つであるGBN (Go Back N) に切り替えることを特徴とする請求の  
10 範囲第6項に記載の通信システム。

10. 1 (送信局) 対n (受信局) の通信を確立可能な通信システムにおいて、

前記送信局が、少なくともいずれか1つの受信局に対して通信チャネルを割り  
15 当て、フレーム (データ単位) の連続送信を行っている状態で、通信中の受信局の1つから再送要求を受信した場合、

前記再送要求元の受信局との間で確立された通信を停止し、

一方で、他の受信局に対して通信チャネルを割り当て、当該他の受信局との通信を優先し、

20 受信局から通知される「回線品質に関する情報」をチェックし、回線状況が回復した時点で、再送要求元の受信局との通信を再開し、再度、当該受信局との通信を優先することを特徴とする通信システム。

11. 複数の受信側通信装置とARQ技術を採用した通信を確立する送信側の通信装置において、

少なくともいずれか1つの受信側通信装置に対して通信チャネルを割り当て、フレーム (データ単位) の連続送信を行っている状態で、通信中の受信側通信装

置の1つから特定フレームの再送要求を受信した場合、

前記再送要求元の受信側通信装置との間で確立された通信を前記連続送信から前記ARQ技術の1つであるSAWに切り替え、その後、当該SAWにより前記特定フレームを再送し、

- 5      一方で、前記SAWによって送信フレームが減少することを利用して他の受信側通信装置に対して通信チャネルを割り当て、当該他の受信側通信装置との通信を優先し、

- 再送後の特定フレームの正常受信を示す第1の応答信号を確認できた時点で、再送要求元の受信側通信装置との通信を前記連続送信に戻し、再度、当該受信側  
10    通信装置との通信を優先することを特徴とする送信側の通信装置。

1 2. 再送に対する応答として、「再送フレームの正常受信を示す情報」を付加した前記第1の応答信号を受信した場合に、再送要求元の受信側通信装置との通信を前記連続送信に戻し、

- 15    再送に対する応答として、「再送フレームの受信エラーを示す情報」を付加した第2の応答信号を受信した場合に、前記SAWによる通信を継続することを特徴とする請求の範囲第11項に記載の送信側の通信装置。

- 1 3. 前記再送要求を受信し、かつ回線使用を要求する受信側通信装置が特定の  
20    基準値より少ない場合、

前記再送要求元の受信側通信装置との間で確立された通信を前記ARQ技術の1つであるGBN (Go Back N) に切り替えることを特徴とする請求の範囲第11項に記載の送信側の通信装置。

- 25    1 4. 前記再送要求を受信し、かつ上位層からサービス品質として伝送遅延の維持要求がある場合、

前記再送要求元の受信側通信装置との間で確立された通信を前記ARQ技術の

1 つである G B N (Go Back N) に切り替えることを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の送信側の通信装置。

1 5. 複数の受信側通信装置と A R Q 技術を採用した通信を確立する送信側の通信装置において、

少なくともいずれか 1 つの受信側通信装置に対して通信チャネルを割り当て、フレーム (データ単位) の連続送信を行っている状態で、通信中の受信側通信装置の 1 つから再送要求を受信した場合、

前記再送要求元の受信側通信装置との間で確立した通信を停止し、

10 一方で、他の受信側通信装置に対して通信チャネルを割り当て、当該他の受信側通信装置との通信を優先し、

受信側通信装置から通知される「回線品質に関する情報」をチェックし、回線状況が回復した時点で、再送要求元の受信側通信装置との通信を再開し、再度、当該受信側通信装置との通信を優先することを特徴とする送信側の通信装置。

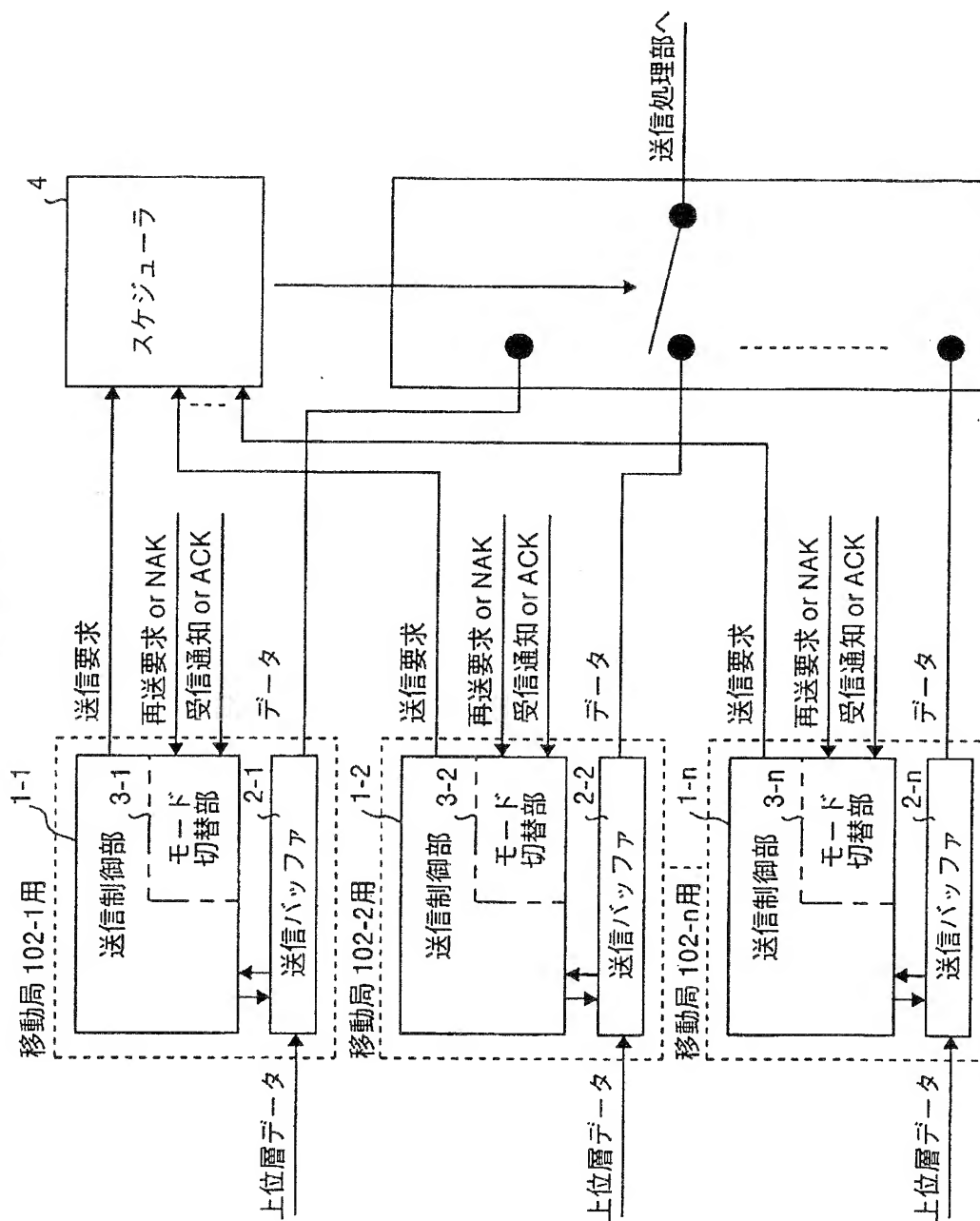
15

1 6. 送信側通信装置と A R Q 技術を採用した通信を行う受信側の通信装置において、

送信側通信装置から送られてくる再送フレームを正常に受信できた場合に、「再送フレームの正常受信を示す情報」を付加した前記第 1 の応答信号を送信し、

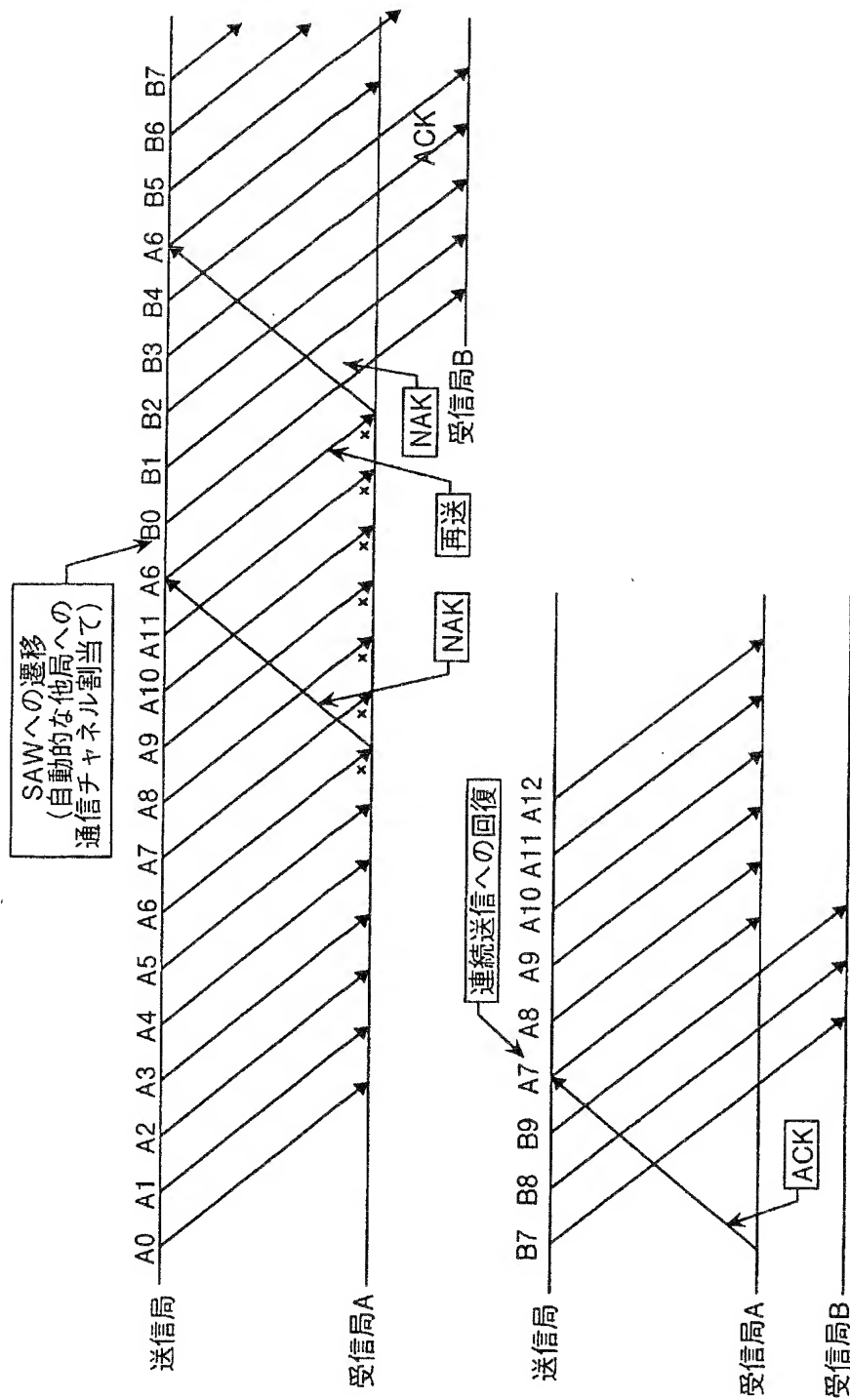
20 前記再送フレームが再度受信エラーとなり、かつパケット合成後のフレームに誤りがなかった場合に、「再送フレームの受信エラーを示す情報」を付加した第 2 の応答信号を送信することを特徴とする受信側の通信装置。

第1図

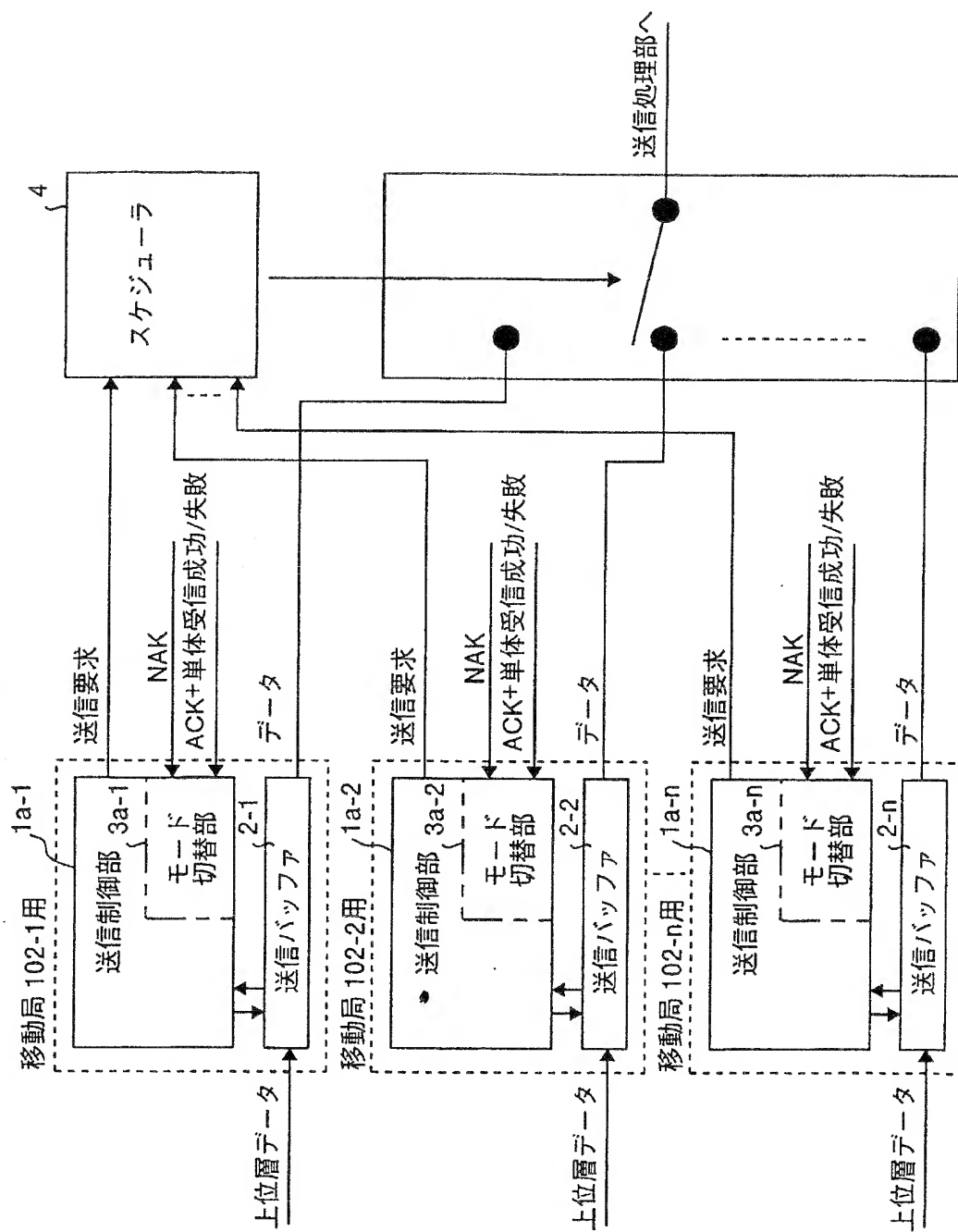




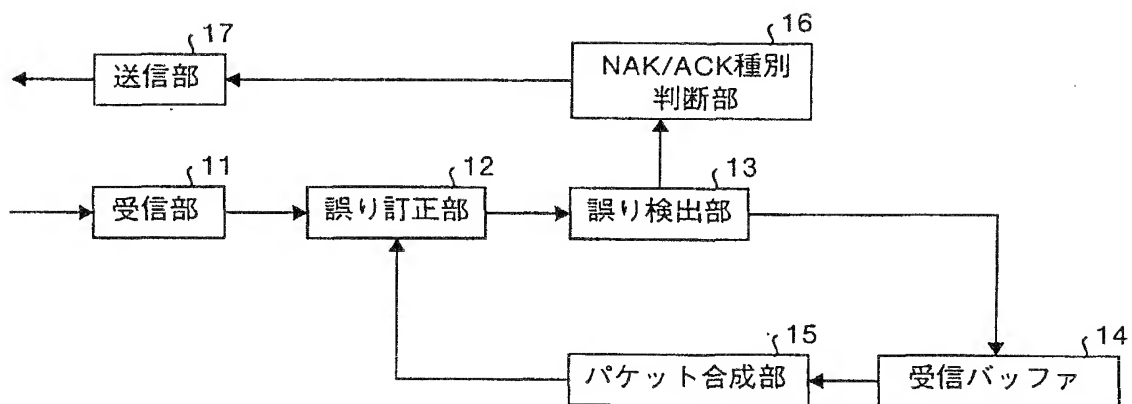
## 第2図



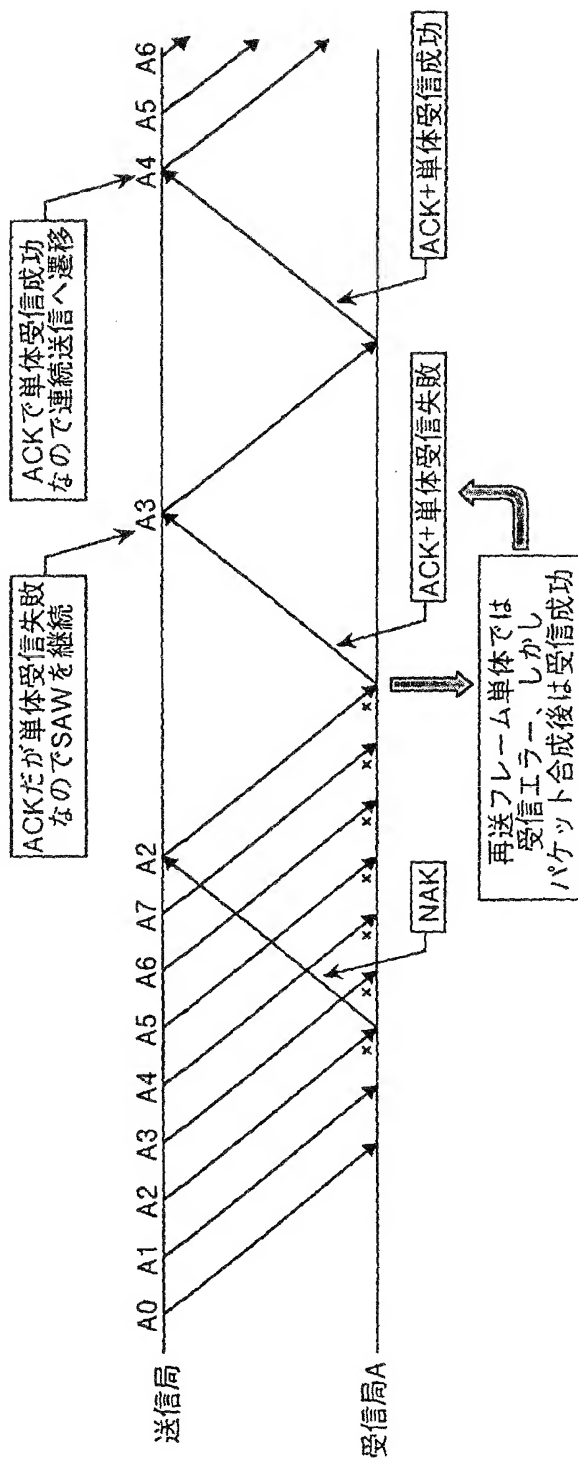
第3図



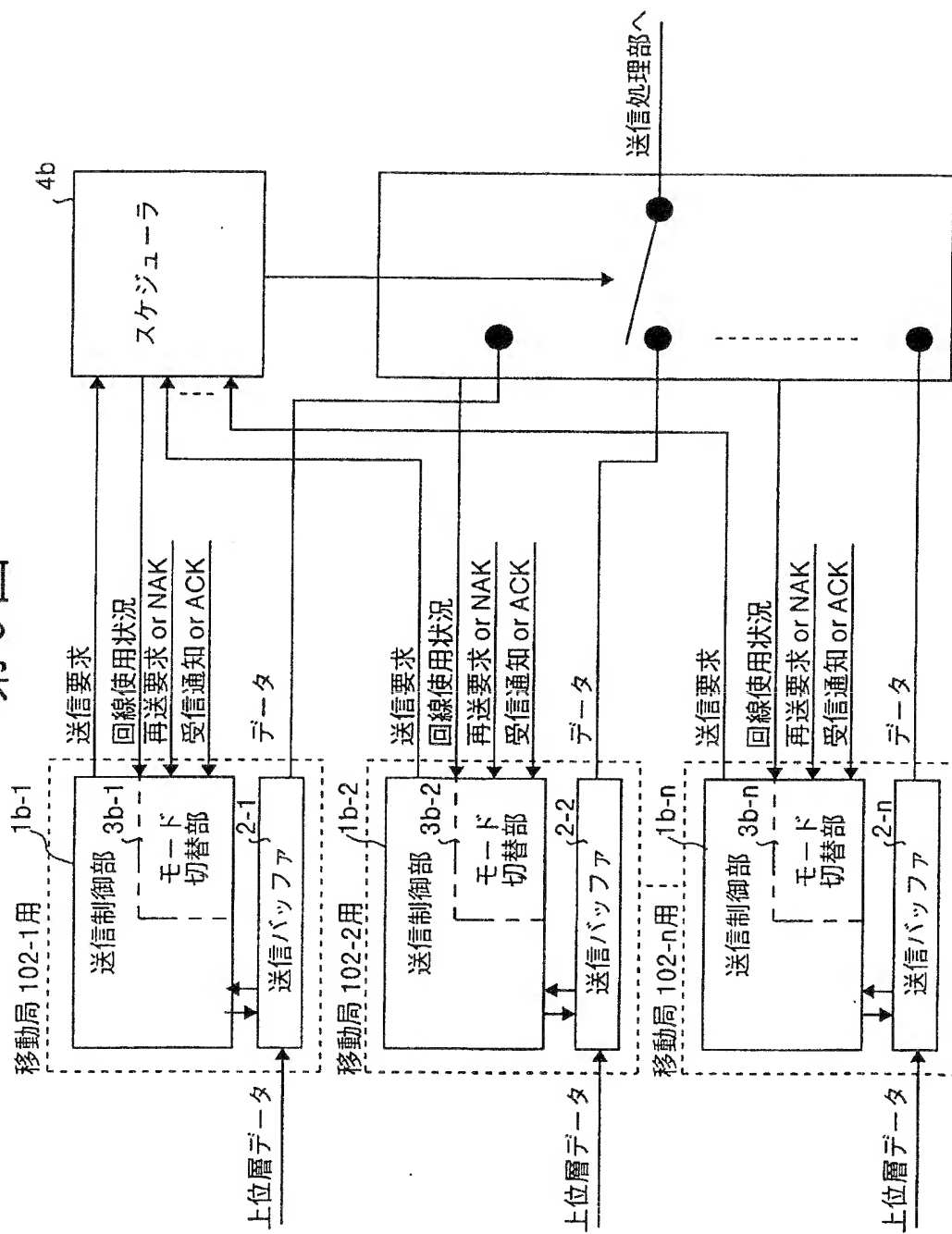
## 第 4 図



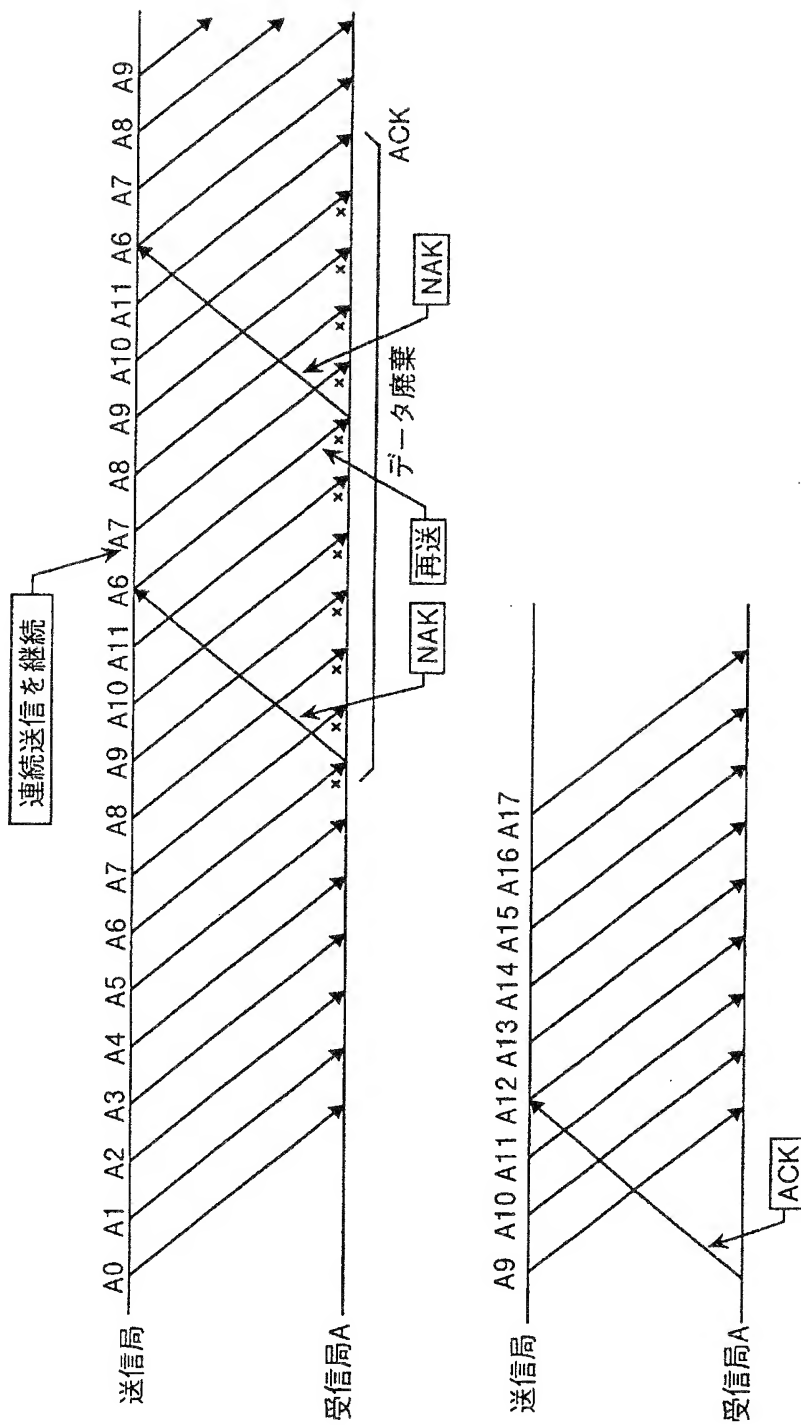
天  
下  
無



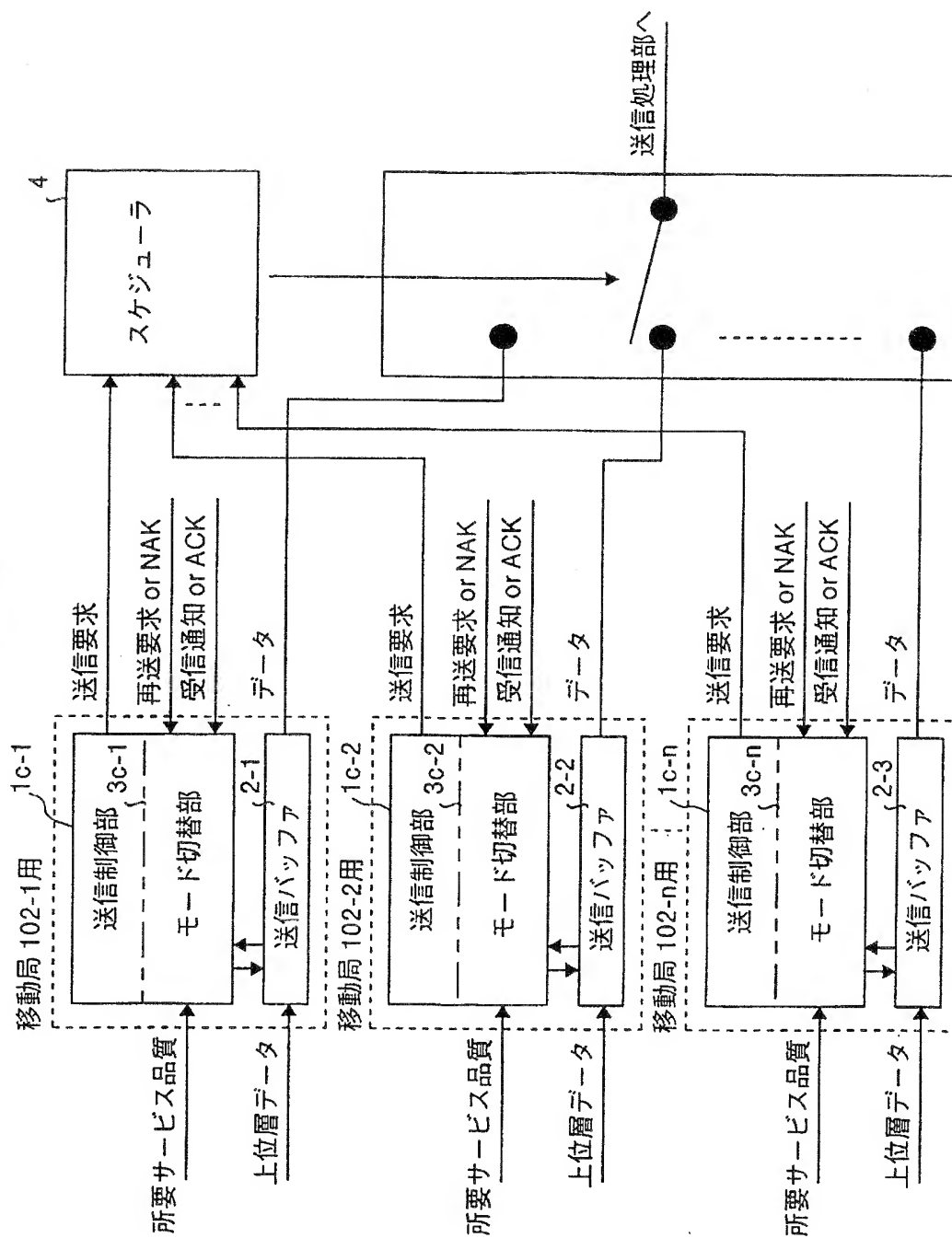
第6図



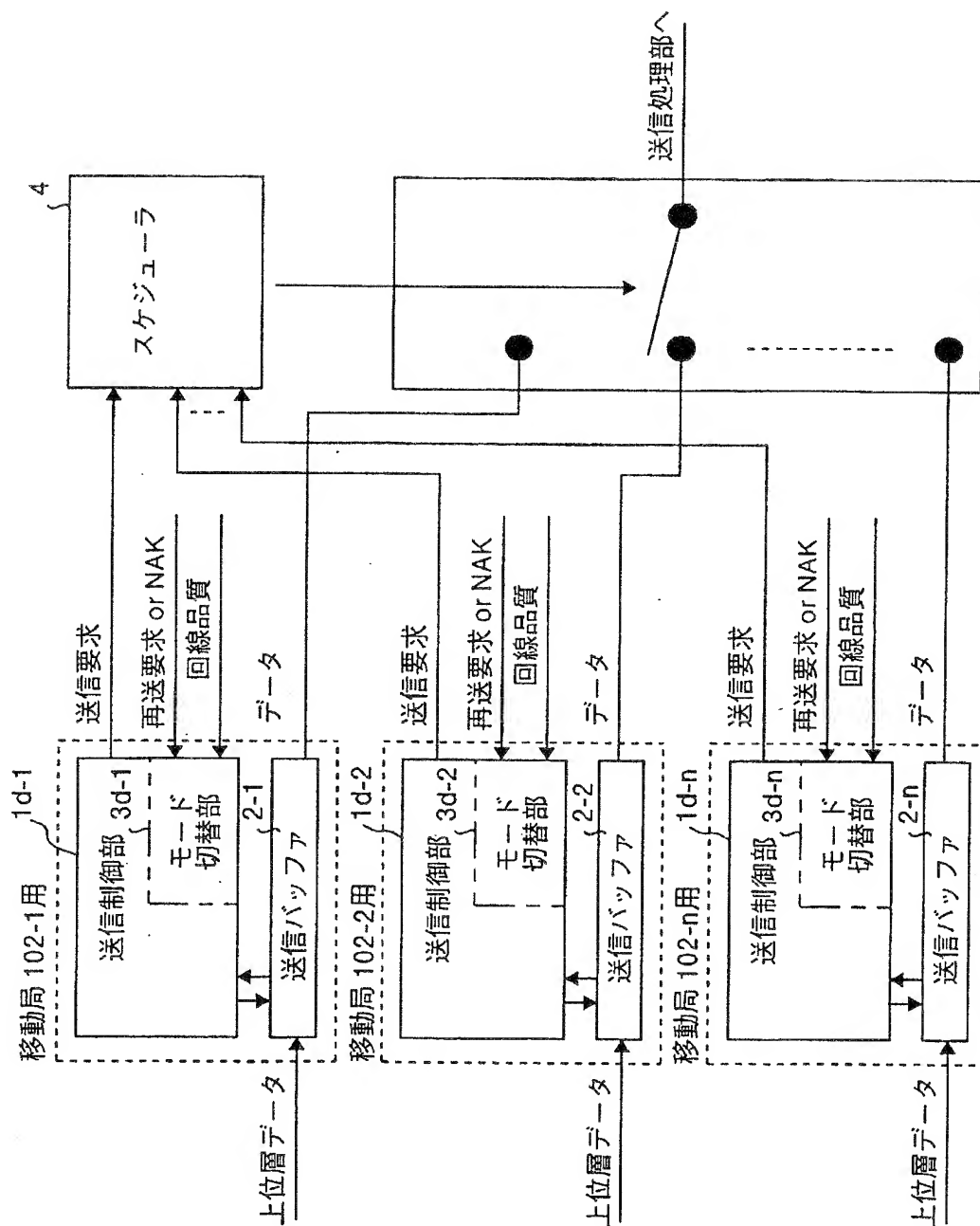
## 第7図



第8図

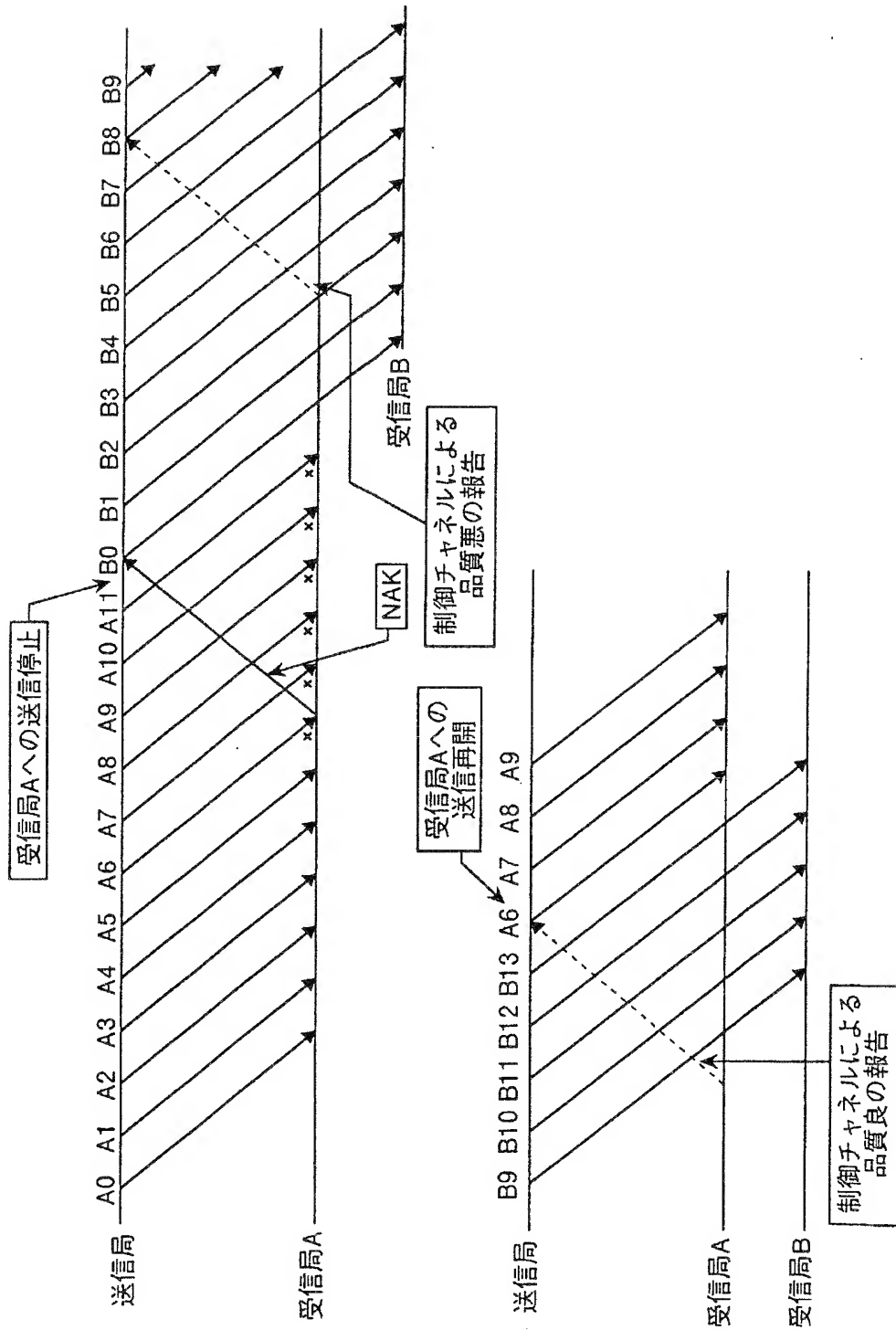


第9図

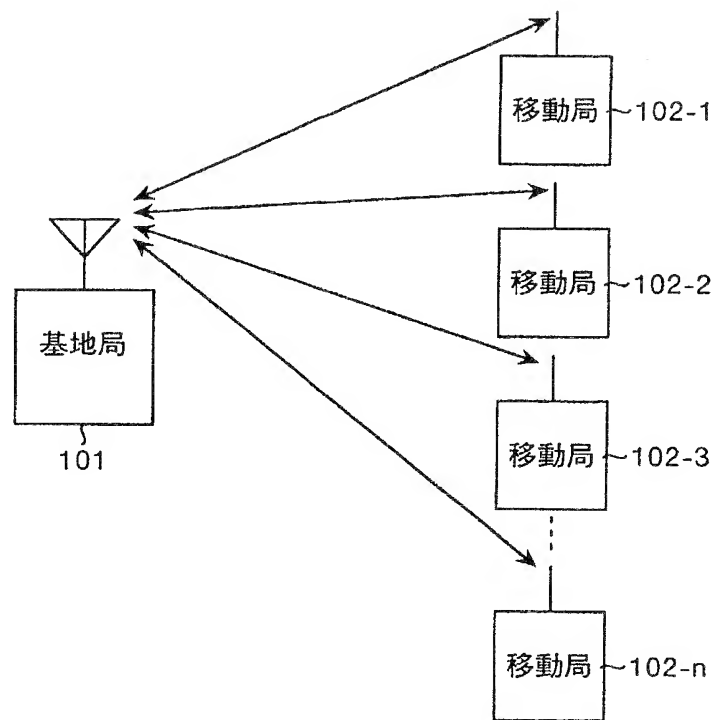




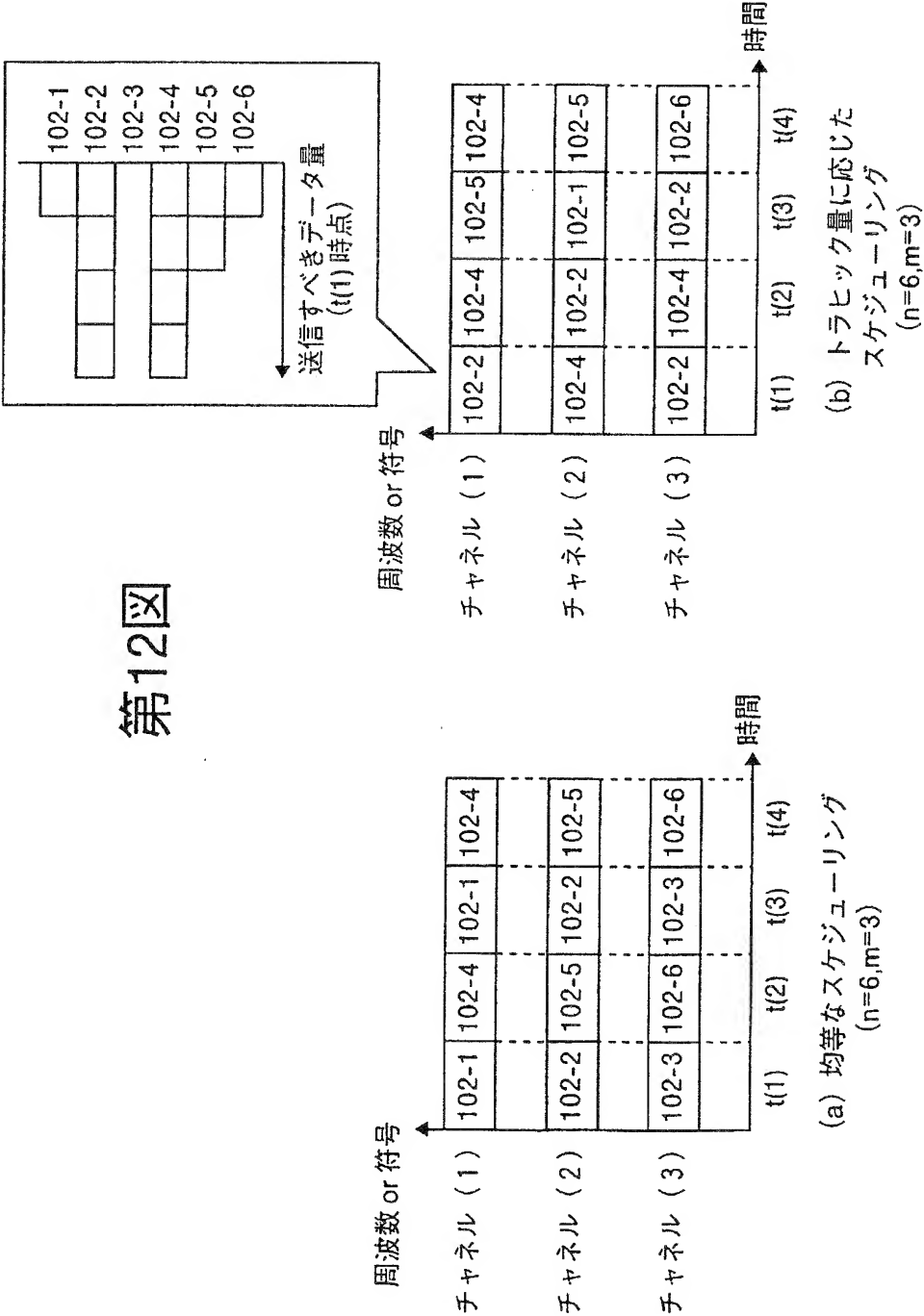
第10図



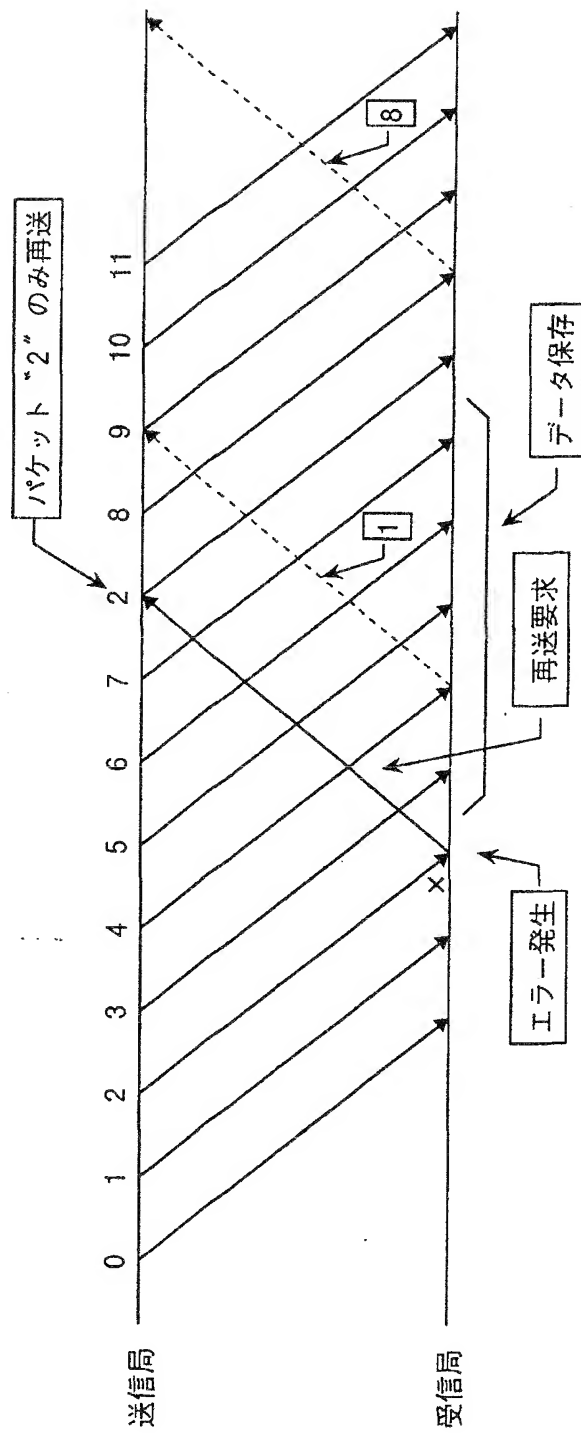
第11図



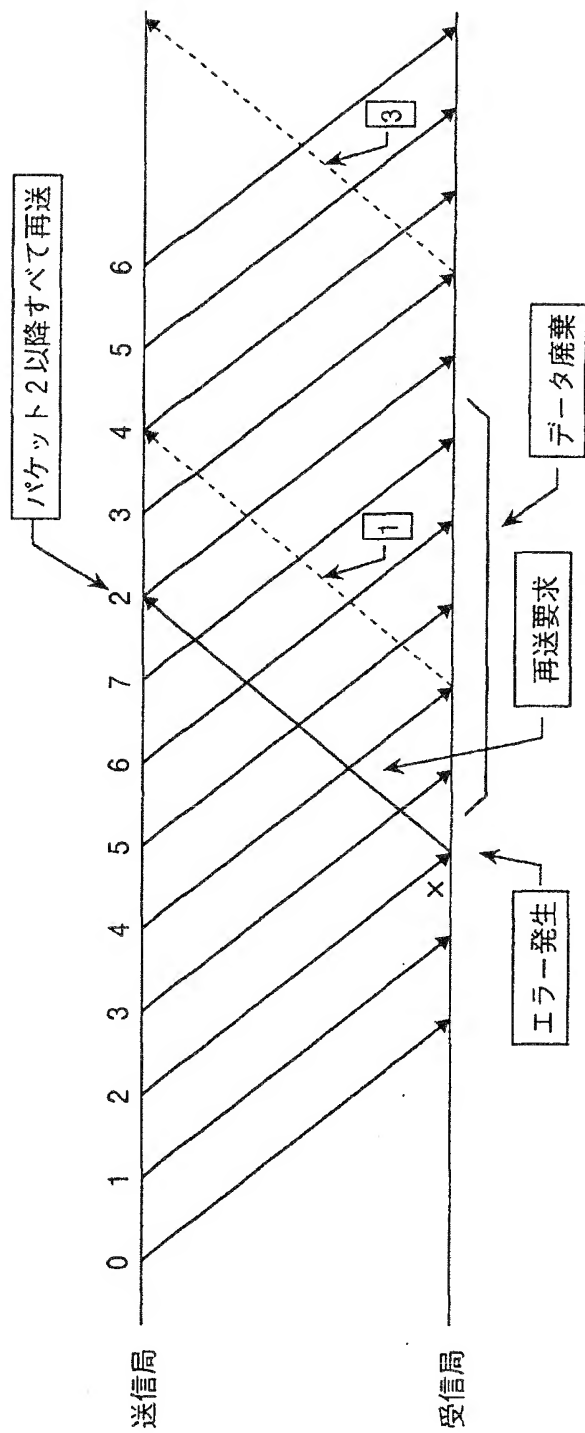
第12図



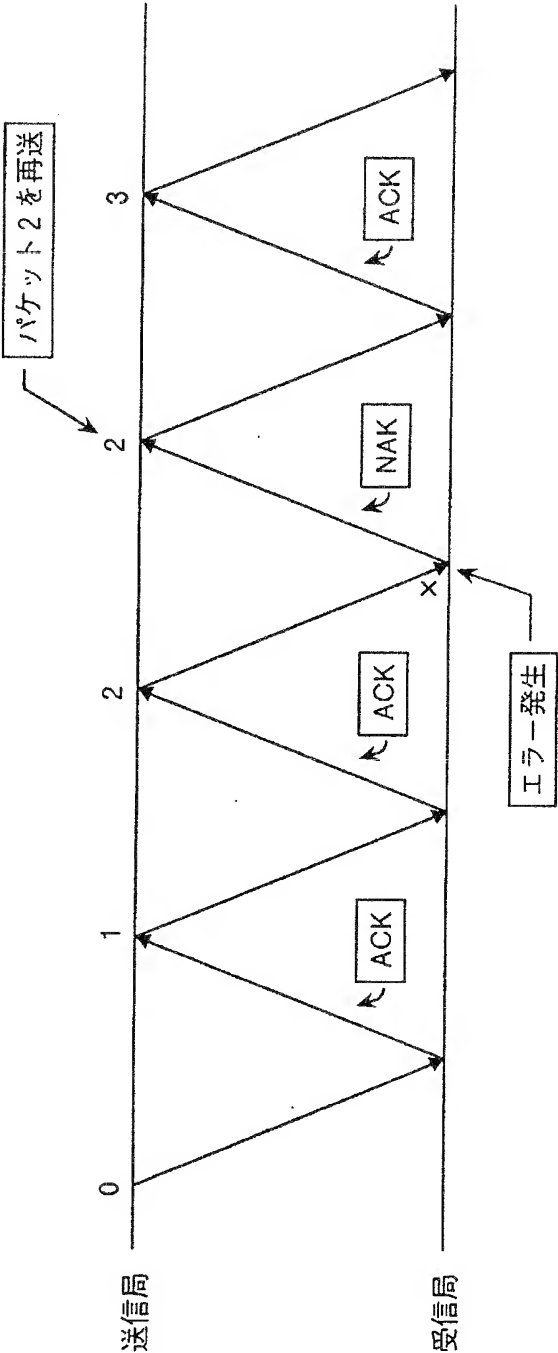
第13図



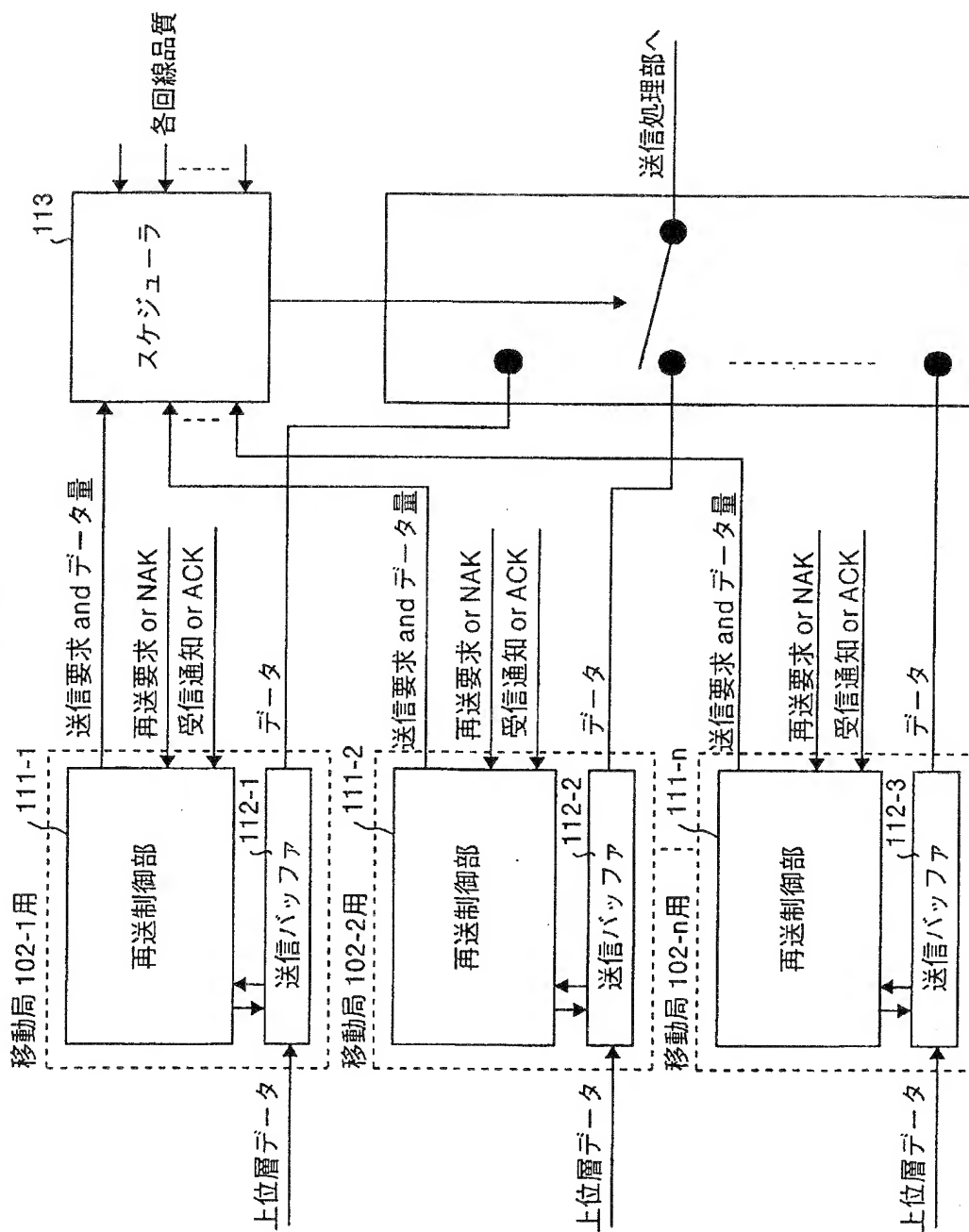
第14図



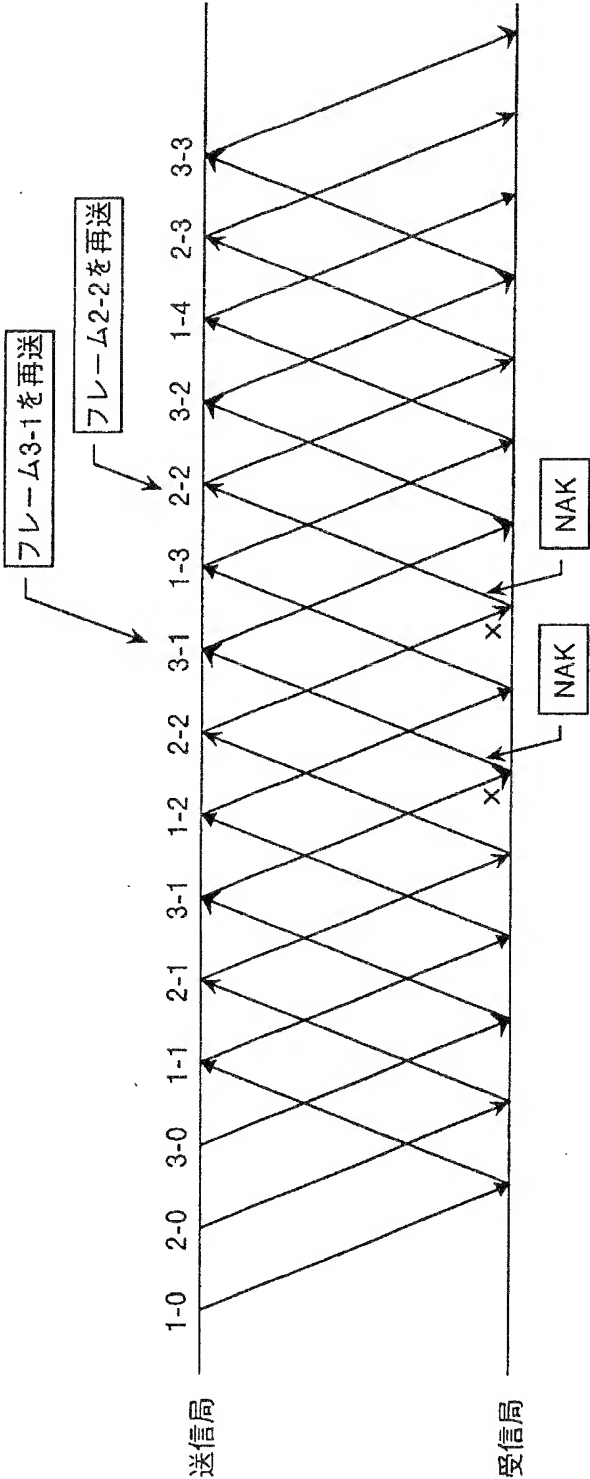
第15図



第16図

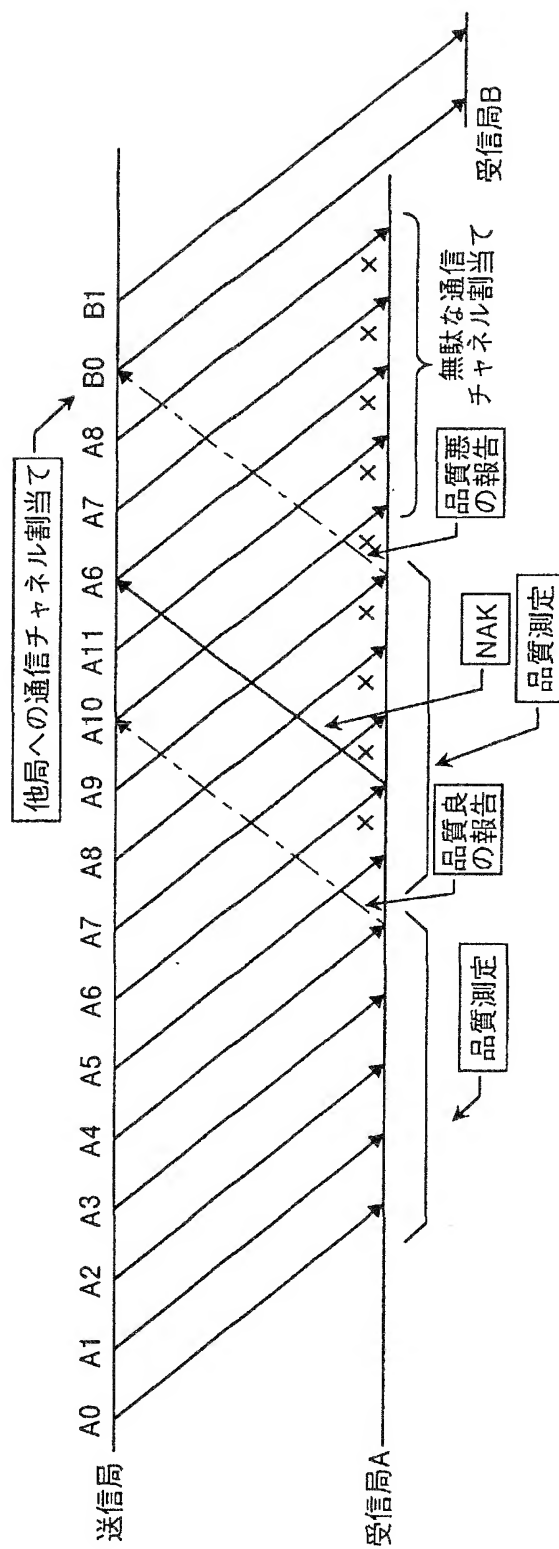


第17図





第18図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/08741

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> H04L 1/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl.<sup>7</sup> H04L 1/16Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho (Y1,Y2) 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho (U) 1994-2001  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho (U) 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho (Y2) 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-516177 A (Telefonaktiebolaget LM Ericsson (Publ)),	1, 6, 11
A	25 September, 2001 (25.09.2001), page 14, line 22 to page 15, line 7; page 19, line 22 to page 23, line 2; Figs. 1, 2 & US 6021124 A & EP 1005732 A1	2-5, 7-10, 12-16
Y	JP 7-123079 A (Toshiba Corporation),	16
A	12 May, 1995 (12.05.1995), page 9, left column, lines 9 to 50; Figs. 8, 9 (Family: none)	1-15
Y	JP 10-164031 A (YAZAKI CORPORATION),	16
A	19 June, 1998 (19.06.1998), Claim 1; Fig. 6 (Family: none)	1-15
A	JP 10-135935 A (Sharp Corporation), 22 May, 1998 (22.05.98), Claims; page 2, right column, lines 31 to 39 (Family: none)	5, 10, 15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
21 December, 2001 (21.12.01)Date of mailing of the international search report  
15 January, 2002 (15.01.02)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/08741

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-172425 A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 02 July, 1996 (02.07.1996), Full text; all drawings (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl <sup>7</sup> H04L 1/18			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl <sup>7</sup> H04L 1/16			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公報 (Y1, Y2) 1926-1996年			
日本国公開実用新案公報 (U) 1971-2001年			
日本国登録実用新案公報 (U) 1994-2001年			
日本国実用新案登録公報 (Y2) 1996-2001年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X	JP 2001-516177 A(テレフォンアクトホラゲット エル エム エリクソン(パブル)) 25. 9月. 2001(25. 09. 01)	1, 6, 11	
A	14頁22行~15頁7行, 19頁22行~23頁2行, 図1, 2 & US 6021124 A & EP 1005732 A1	2-5, 7-10, 12-16	
Y	JP 7-123079 A(株式会社東芝)12. 5月. 1995(12. 05. 95)	16	
A	9頁左欄9行~50行, 図8, 9 (ファミリーなし)	1-15	
Y	JP 10-164031 A(矢崎総業株式会社)19. 6月. 1998(19. 06. 98)	16	
A	請求項1, 図6 (ファミリーなし)	1-15	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献	
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」 同一パテントファミリー文献	
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 21. 12. 01		国際調査報告の発送日 15.01.02	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 衣嶋 文彦 印 5 K 9199 電話番号 03-3581-1101 内線 3556	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 10-135935 A(シャープ株式会社) 22. 5月. 1998 (22. 05. 98) 特許請求の範囲, 2頁右欄31行~39行 (ファミリーなし)	5, 10, 15
A	JP 8-172425 A(日本電信電話株式会社) 2. 7月. 1996 (02. 07. 96) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-16